



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Impacto de la implementación del modelo de gestión del riesgo en la rentabilidad de las Mipymes del sector de Agenciamiento Aduanero

Sammy Danuil Manjarrés Prasca

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial
Bogotá, Colombia
2020

Impacto de la implementación del modelo de gestión del riesgo en la rentabilidad de las Mipymes del sector de Agenciamiento Aduanero

Sammy Danuil Manjarrés Prasca

Trabajo presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Ingeniería Industrial

Director:

Ph.D. Diego Hernández Losada

Línea de Investigación:

Financiera, Estadística

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial

Bogotá, Colombia

2020

Dedicatoria

*A Dios quien estuvo siempre y durante
todo este proceso académico, personal,
profesional y laboral.*

*A mis padres, Estela y Jairo, que me
enseñaron todo lo que sé*

*A mi familia, tutor, amigos y compañeros
que gané en esta etapa de mi vida*

Agradecimientos

A Dios, por ser mi guía hasta este momento de mi vida, iluminándome en los momentos en los que solo había oscuridad.

A mi madre Estela, por darme su amor y enseñarme a través de su ejemplo la fortaleza para continuar cada día de mi vida a pesar de los obstáculos que día a día aparecen.

A mi padre Jairo que, aunque no se encuentre presente físicamente, incidió con su vida en la disciplina y excelente ejemplo de ser humano.

A Camilo por tanto aliento para poder continuar durante todo el proceso.

Al profesor y tutor Diego Fernando Hernández Losada, quien se interesó y apoyo todo el tiempo este trabajo de tesis.

A mis hermanos y familiares por apoyarme en cada decisión que tomo para seguir formándome no solo como profesional, sino también como persona.

A mis amigos que estuvieron acompañándome y apoyándome Liseth, Erlin, Constanza, Esperanza y Omar, durante todo el tiempo de la Maestría.

A mis amigos, profesores y compañeros de la maestría que de una u otra manera fueron el ánimo permanente para alcanzar el objetivo.

A la Universidad Nacional de Colombia por permitirme la oportunidad de participar en sus programas académicos y actividades laborales, y así tener la satisfacción de cursar en la mejor universidad del país.

Resumen

Las prácticas en gestión de riesgos son cada vez más comunes en las empresas de cualquier sector productivo o de las cadenas de suministros. Existe una tendencia clara en el aumento en la implementación de las mismas, lo que se ha hecho necesario dada la gran necesidad de mitigar y administrar riesgos a largo plazo, que favorezcan la imagen pública de la empresa y en el sector del mercado donde se desempeña. Asimismo, se busca igualmente dar valor agregado a las compañías y poder minimizar estos sucesos de riesgo. En este trabajo, se hace una revisión de literatura para identificar este fenómeno a nivel mundial y construir una base que permita reconocer claramente el problema y los posibles factores por analizar o medir. Esto se hace con el fin de determinar el nivel de impacto que puede tener la implementación del modelo de gestión de riesgos basado en la norma ISO 31000 sobre la rentabilidad y liquidez financiera de las empresas de Agencias de Aduanas, como uno de los principales elementos de la cadena de suministro.

Utilizando la metodología de análisis discriminante para la estimación los comportamientos financieros de las agencias aduaneras, se evidencia que estas empresas mantienen diferencias financieras demostrado con mayor énfasis a través de los resultados de sus indicadores de liquidez como la razón corriente. Estableciendo así, una base para futuros proyectos de evaluación de impactos basados en aspectos financieros para este tipo de empresas.

Palabras clave: Gestión del Riesgo, Multivariante, Análisis Discriminante, Covarianzas, Homogeneidad, Multicolinealidad, Lambda de Wilks, Mipymes, Agencia de Aduanas, ISO 31000 y cadena de suministro.

Abstract

Risk management practices are increasingly common in companies of any productive sector or supply chain. There is a clear trend in the increase in their implementation, as it has become necessary due to the great need to mitigate and manage long-term risks that favor the public image of the company and in the market sector where it performs. It also aims to give added value to companies and minimize these risk events. In this work, a literature review is carried out to identify this phenomenon worldwide and built a basis to clearly recognize the problem and the possible factors that must be analyzed or measured. The final purpose is determining the impact level of the implementation of a risk management model based on the ISO 31000 standard on profitability and financial liquidity of the Customs Agencies, as one of the main elements of the supply chain.

Using the Discriminant Analysis method to estimate financial behaviors of the Customs Agencies, it's evident this companies hold financial differences, proved with greater emphasis through the results of their liquidity ratios as current ratio. Thus, establishing basis for future impact assessment projects based on financial aspects for these types of companies.

Keywords: Risk Management, Multivariate, Discriminant Analysis, Covariances, Homogeneity, Multicollinearity, Wilks's Lambda, MSMEs, Custom Agency, ISO 31000 and supply chain.

Este Trabajo Final de Maestría fue calificado en agosto de 2020 por los siguientes jurados:

Sandra Vergara Cardozo Ph.D.
Prof. Departamento de Estadística – Facultad de Ciencias
Universidad Nacional de Colombia

Juan Pablo Castrellón Torres Msc.
Prof. Departamento de Ingeniería de Sistemas y Computación – Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de Colombia

Contenido

	Pág.
Introducción	19
Objetivo General	23
1. Marco teórico referencial.....	25
1.1 Mipymes en Colombia y su rentabilidad financiera	25
1.1.1 Análisis financiero de las Mipymes	27
1.1.2 Análisis de razones o indicadores financieros	28
1.1.3 Riesgo.....	28
1.1.4 Proceso de gestión de riesgos	29
1.2 La gestión de riesgo como método de prevención y su evaluación	31
1.2.1 Evaluación de Impactos de Sistemas de Gestión	33
1.3 Resumen del capítulo	37
2. Variables de rentabilidad y liquidez financiera y el análisis discriminante	39
2.1 Variables rentabilidad y liquidez financiera	39
2.1.1 Margen Bruto (De Utilidad).....	40
2.1.2 Margen Operacional (De Utilidad).....	40
2.1.3 Margen Neto (De Utilidad).....	40
2.1.4 Rendimiento del Patrimonio	41
2.1.5 Utilidad Operacional	41
2.1.6 Razón Corriente.....	41
2.1.7 Capital Neto de Trabajo	42
2.2 Análisis Discriminante	42
2.2.1 Supuestos del análisis discriminante	45
2.2.2 Estimación del modelo discriminante y valoración del ajuste global.....	48
2.2.3 Interpretación de los resultados	49

2.2.4	Validación de los resultados (Validación cruzada)	49
2.2.5	Análisis y Recomendaciones	50
2.2.6	Problema a Analizar	50
2.2.6.1	Población y muestra.....	51
2.2.6.2	Fuente de Información	52
2.2.7	Diseño de la investigación mediante análisis discriminante (Variables Dependientes e independientes)	52
2.3	Resumen del capítulo	53
3.	Resultados implementación modelo de análisis discriminante.....	55
3.1	Herramienta de aplicación	55
3.1.1	Estadísticos descriptivos	56
3.1.1.1	Evaluación gráfica.....	58
3.1.1.2	Datos Ausentes.....	60
3.1.2	Comprobación de supuestos.....	60
3.1.2.1	Linealidad del fenómeno medido.....	60
3.1.2.2	Supuesto de normalidad	63
3.1.2.3	Homogeneidad de Matrices de Varianza-Covarianza.....	67
3.1.2.4	Ausencia de multicolinealidad.....	69
3.1.2.5	Variables no redundantes	70
3.1.3	Estimación del modelo discriminante y valoración del ajuste global.....	70
3.1.4	Interpretación de los Resultados.....	77
3.1.5	Validación de los Resultados	78
3.2	Discusión	79
3.3	Resumen del capítulo	84
4.	Recomendaciones para las agencias aduaneras.....	85
4.1	Resumen del Capítulo.....	87
Conclusiones	87
	Recomendaciones para trabajos futuros	91
Bibliografía	95

Lista de Ilustraciones

	Pág.
Ilustración 1-1 Proceso de Gestión de Riesgos	30
Ilustración 2-1 Paso a paso del Análisis Discriminante	45
Ilustración 2-2 Variables independientes y variable dependiente	51
Ilustración 3-2 Correlaciones entre variables financieras de empresas no certificadas ...	58
Ilustración 3-3 Correlaciones entre variables financieras de empresas certificadas	59
Ilustración 3-4 Gráfico de dispersión de residuos	61
Ilustración 3-5 Puntuación de Corte	73

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1-1 Clasificación Mipymes en Colombia	26
Tabla 1-2. Aportes a la Evaluación de Impactos de Sistemas de Gestión.....	33
Tabla 3-1 Estadísticos de empresas no certificadas 2015	56
Tabla 3-2 Estadísticos de empresas certificadas 2015	57
Tabla 3-3 Resumen del modelo ^b	62
Tabla 3-4 Análisis de varianza	62
Tabla 3-5 Variables entradas/eliminadas	63
Tabla 3-6 Prueba de normalidad para empresas no certificadas	64
Tabla 3-7 Prueba de normalidad para empresas certificadas	64
Tabla 3-8 Distribución de las variables financieras de empresas no certificadas	65
Tabla 3-9 Distribución de las variables financieras de empresas certificadas	66
Tabla 3-10 Prueba de Box.....	68
Tabla 3-11 Pruebas de Igualdad de Medias de Grupos	68
Tabla 3-12 Diagnóstico de colinealidad	69
Tabla 3-13 Estadística por pasos	70
Tabla 3-14 Estadísticas de clasificación	71
Tabla 3-15 Centroides por Grupos	72
Tabla 3-16 Resumen de las funciones canónicas discriminantes - autovalores.....	73
Tabla 3-17 Resumen de las funciones canónicas discriminantes – Lambda de Wilks.....	74
Tabla 3-18 Estadísticas de clasificación – Resultados	74
Tabla 3-19 Estadísticas de clasificación - Estadísticas por casos	75
Tabla 3-20 Ponderaciones Discriminantes	77
Tabla 3-21 Cargas discriminantes.....	77
Tabla 3-22 Validación Cruzada – Ampliación de Datos	79
Tabla 3-23 Diferencias entre Razón Corriente.....	82

Tabla 4-1 Intervalos de Confianza..... 87

Lista de Ecuaciones

	Pág.
Ecuación (1-1).....	29
Ecuación (2-1).....	40
Ecuación (2-2).....	40
Ecuación (2-3).....	40
Ecuación (2-4).....	41
Ecuación (2-5).....	41
Ecuación (2-6).....	41
Ecuación (2-7).....	42
Ecuación (2-8).....	44
Ecuación (2-9).....	46
Ecuación (2-10).....	46
Ecuación (2-11).....	46
Ecuación (2-12).....	47
Ecuación (2-13).....	49
Ecuación (2-14).....	53
Ecuación (2-15).....	53
Ecuación (3-1).....	71
Ecuación (3-2).....	71
Ecuación (3-3).....	72

Lista de Abreviaturas

Abreviatura	Término
ISO	International Organization for Standardization
BASC	Business Alliance for Secure Commerce
OMA	Organización Mundial de Aduanas
WCO	World Customs Organization
SPSS	Statistical Product and Service Solutions
PYME	Pequeña y mediana empresa
GAFI	Grupo de Acción Financiera Internacional
UVT	Unidad de Valor Tributario

Introducción

Las diferentes amenazas de interrupción de la cadena de suministro a nivel internacional traen consigo la búsqueda de herramientas y lineamientos que le permitan a las empresas involucradas en esta cadena, el desarrollo de planes de acción para garantizar medidas de seguridad que ayuden a prevenir la ocurrencia de dichas amenazas. Las empresas mantienen una constante búsqueda de actividades de prevención, que ayudan a la disminución de la ocurrencia de estos eventos, garantizando la continuidad del negocio. Esta serie de actividades se plasman en programas de identificación de riesgos, que según una encuesta conducida por Forbes Insights (Deloitte, 2015b), halla que muchos de estos programas poseen insuficiencias potencialmente serias.

Por ende, esta es la importancia de percibir las dificultades y desafíos a las cuales se enfrentan en el panorama económico tanto actual como futuro del país. En encuesta realizada por Symantec (2012), el 54% de las Mipymes en Latinoamérica no establecen planes de contingencia para generar un tratamiento a las diferentes eventos de pérdidas que puedan llegar a presentarse. Dicho estudio, elaborado con más de 1,840 pequeñas y medianas empresas de más de 23 países, como Colombia, México, Chile, Brasil y Argentina. Además, describe que gran parte de los directivos no cuenta con una preparación frente a los desastres como un aspecto relevante, a menos que sufran un incidente. También se encuentra como un resultado relevante en este informe, que el no estar preparado genera un costo alto, colocando en riesgo a las Mipymes directamente en sus operaciones. Un ejemplo de esto es la inactividad operativa pueden llegar a costarle a estas empresas hasta USD\$12.250 diarios (Guevara, 2011).

En la revisión de diferentes artículos sobre gestión del riesgo, se observa que se marca una tendencia de investigación sobre este campo, causada por la globalización y apertura de mercados, lo cual deduce que las empresas tienen la exigencia de implementar dentro de sus procesos, modelos de gestión del riesgo que les permitan gestionar posibles pérdidas y desastres, con el fin de evitar la ocurrencia de estos. La falta de información

que produce el constante cambio en una organización y su entorno, así como la forma como respondemos a este, permeará en cualquier decisión que se tome, lo cual determinará la posibilidad de éxito o fracaso. Por esta razón, el riesgo se convierte en una variable importante al momento de decidir las estrategias empresariales que más convienen al negocio (Consuelo et al., 2017).

En consecuencia, surgen normas y acuerdos a nivel mundial, liderados por la Organización Mundial de Aduanas y organizaciones no gubernamentales (BASC¹, ISO²) con el fin de establecer los lineamientos que deben guiar las empresas en los aspectos de seguridad en el comercio internacional.

En Colombia, uno de los modelos acogidos entre las empresas del comercio internacional es la norma internacional BASC (1572 empresas), dentro de las cuales se encuentran 50 agencias de aduanas certificadas (BASC, 2019), cuyo objetivo se basa en garantizar un comercio internacional seguro, teniendo como base principal la estructura de gestión de riesgos y como norma de referencia a la ISO 31000 (Gestión de Riesgos) para establecer los lineamientos de prevención de las diferentes amenazas latentes en la cadena de suministro.

En el contexto de esta situación, se busca evaluar cuál ha sido el impacto que ha generado sobre las empresas Mipymes del sector de agenciamiento aduanero, el implementar modelos de gestión de riesgos para minimizar ocurrencia de las interrupciones y sus consecuencias. Esto se hace con el fin de determinar si dichos modelos pueden convertirse en un factor relevante para mejorar la gestión del sector. Se aporta al desarrollo y mejora

¹ BASC: *Business Alliance for a Secure Commerce*, es una alianza empresarial internacional que promueve un comercio seguro en cooperación con gobiernos y organismos internacionales. Constituida como “World BASC Organization”, una organización sin ánimo de lucro internacional bajo las leyes de los Estados Unidos de América. Es una organización liderada por el sector empresarial cuya misión es generar una cultura de seguridad a través de la cadena de suministro, mediante la implementación de sistemas de gestión e instrumentos aplicables al comercio internacional y sectores relacionados.

² ISO: *International Organization for Standardization* - La Organización Internacional para la estandarización es una organización no gubernamental independiente con una membresía de 164 organismos nacionales de normalización. A través de sus miembros reúnen expertos para compartir conocimientos y desarrollar estándares internacionales, los cuales son voluntarios y relevantes para el mercado apoyando la innovación y brindando soluciones a los desafíos globales

de las estrategias actuales que permiten proporcionar valor a los procesos y servicios de las compañías, ayudándoles a reducir las vulnerabilidades y los impactos que estos riesgos pueden generar sobre cada uno de los elementos que la conforman.

Se usa un modelo de evaluación de impactos de sistemas de gestión sobre la rentabilidad y liquidez de diferentes empresas utilizando la técnica de Análisis Discriminante, a partir de un método descriptivo y cuantitativo para la generación de resultados medibles y así formular las recomendaciones. Las variables a utilizar para este estudio se encuentran relacionadas con los indicadores financieros de la compañía, aquellos que puedan afectar la rentabilidad y liquidez de estas, así como los que impactan directamente en sus pérdidas. Inicialmente, se realizará una revisión de literatura existente para identificar los principales indicadores financieros de rentabilidad y liquidez en las compañías y definir aquellos que sean o puedan verse afectados por los diferentes riesgos asociados a las compañías de agencias aduaneras. Los indicadores de rentabilidad y liquidez son llamados también de rendimiento y permiten medir efectividad de la administración de una empresa, permitiéndoles controlar gastos y costos, y convirtiendo sus ventas en utilidades (Ortiz Anaya, 2011b). Entre los indicadores financieros relacionados con la rentabilidad y la liquidez se pueden encontrar los siguientes: ROE (Rendimiento del Patrimonio), ROA (Rentabilidad del activo total), EBITDA, Margen Bruto (Utilidad), Margen Operacional (Utilidad), Margen Neto (Utilidad), Razón Corriente, Utilidad Operacional y Capital Neto de Trabajo.

A través de la revisión de la literatura, se encuentran diversos métodos de evaluación de impactos de sistemas de gestión dentro de los cuales se encuentran la prueba ji, el análisis discriminante y métodos empíricos aplicados través de cuestionarios. Se escogió el método estadístico de análisis discriminante, a través del cual se seleccionan variables financieras que permitan evaluar este tipo de impactos, y así poder determinar la relación que pueden tener estas variables con la implementación o no, de lineamientos de gestión de riesgos, así como el impacto que genera en las diferentes Mipymes de agenciamiento aduanero. La recopilación de los datos se realiza a través de la Superintendencia de

Sociedades³ (incluye información financiera de las empresas no certificadas), donde reposan los estados de resultados de dichas empresas. Analizado el impacto de la aplicación de estos modelos, se realizarán las recomendaciones para la implementación de estos en caso de que los impactos sean positivos.

Luego de la revisión de literatura, se escoge el método estadístico de análisis discriminante a través del cual se busca identificar las diferencias existentes en varios grupos de empresas de agencias aduaneras que han sido certificadas con un sistema de gestión en prevención de riesgos. También se busca determinar el impacto de este sistema en su rentabilidad y liquidez en el periodo 2015, con el fin de realizar su respectivo análisis a través de una clasificación. La importancia con la que cuenta este método es que se pueden incluir diferentes variables independientes financieras que miden la situación económica de estas compañías y el cambio dentro de la misma. Esto permite generar un marco de análisis claro para la clasificación de las empresas y entender realmente el impacto al implementar los sistemas de gestión, así como la relación que tienen este tipo de variables independientes (financieras) y las variables categóricas no métricas.

A través de este modelo se puede resolver el problema planteado, es decir, que los sistemas de gestión de riesgo ayudan a las compañías de agencias de aduanas a mejorar su rentabilidad y liquidez, con base en la gestión de dichos riesgos y por ende la prevención de actividades que impactan el capital de la compañía.

Uno de los objetivos sería entonces determinar si las variables seleccionadas cumplen con los diferentes supuestos de la metodología del análisis discriminante, así como identificar las variables financieras que se encuentran relacionadas con la implementación de modelos de sistemas de gestión, específicamente el de riesgos. Una vez definidas dichas variables se evaluaría el impacto de la rentabilidad y liquidez sobre las empresas que hayan aplicado el modelo de gestión de riesgos y se brindan las recomendaciones a que haya a lugar.

³ La Superintendencia de Sociedades es un organismo técnico, adscrito al Ministerio de Comercio, con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio propio, mediante el cual el Presidente de la República ejerce la inspección, vigilancia y control de las sociedades mercantiles.

Objetivo General

Evaluar el Impacto de la Gestión del Riesgo, basado en el modelo establecido por la Norma ISO 31000, sobre la rentabilidad de las pequeñas y medianas empresas del Sector de Agenciamiento Aduanero en Colombia.

Objetivos Específicos

- Identificar las principales variables (indicadores) asociadas a la rentabilidad financiera y afectadas por la implementación de modelos de gestión de riesgos.
- Evaluar el impacto en la rentabilidad de las diferentes empresas del sector de Agenciamiento Aduanero en Colombia al aplicar modelos de gestión de riesgos basados en la norma ISO 31000 a través del uso de técnicas multivariantes.
- Definir las recomendaciones para el sector de agenciamiento de aduanas de acuerdo con los resultados encontrados.

1. Marco teórico referencial

El objetivo del presente capítulo es presentar la información relevante que pueda enmarcar el contexto de las Mipymes, sistemas de gestión de riesgos y las metodologías para las evaluaciones de impactos de dichos sistemas. También se establece la relevancia del enfoque hacia las Mipymes, cómo se mide y se analiza su rentabilidad y liquidez financiera, así como la identificación de los diferentes indicadores que pueden utilizarse en este análisis.

El método para el presente capítulo se basa en realizar búsquedas estructuradas y no estructuradas, así como en diversos documentos de diferentes tipos relacionados con evaluaciones de impactos de sistemas de gestión. Este método se estructura de la siguiente manera:

- a. Contexto de las Mipymes, su impacto en Colombia y sus componentes para un análisis financiero.
- b. El riesgo y los procesos de gestión, así como la evaluación de impactos como sistema de gestión.

1.1 Mipymes en Colombia y su rentabilidad financiera

El sector empresarial se encamina al éxito en la medida en que se mantenga la confianza en sus asociados de negocios. Así, se abren más posibilidades de comprar productos y/o servicios desde el exterior, aprovechando las ventajas que brinda la cadena logística de comercio internacional, con características como la entrega oportuna y la variedad de los productos y servicios. Esto lleva a participar a un sinnúmero de clientes y proveedores en estas relaciones comerciales, que pueden llegar a originar diferentes eventos de interrupción de dicha cadena, en fuentes como líneas de comunicación o transporte, (Sheffi, 2001). Las empresas de la cadena logística de comercio internacional se vuelven

sensibles a eventos de dificultad, ya sean de alto o bajo impacto sobre la misma (Sheffi & Rice Jr., 2005).

El contexto de las Mipymes⁴ se puede examinar mejor cuando se hace referencia inicialmente al concepto emitido a través de la Ley 905 de 2004, en donde se establece la clasificación desde microempresas, incluidas famiempresas, hasta pequeñas y medianas empresas, que son toda unidad de explotación económica, realizada por persona natural o jurídica, en actividades empresariales, agropecuarias, industriales, comerciales o de servicios, rural o urbana, que responda a dos (2) de las características definidas y actualizadas en el Decreto 957 de 2019 del Ministerio de comercio y de acuerdo a los valores de ingresos por actividades ordinarias anuales, señaladas en la Tabla 1-1.

Tabla 1-1 Clasificación Mipymes en Colombia

SECTOR	MICRO	PEQUEÑA	MEDIANA
Manufacturero	Inferior o igual a 23.563 UVT. (<\$807'504.010)*	Superior a 23.563 UVT e inferior o igual a 204.995 UVT. (Entre \$807'504.010 y \$7.025'178.650)*	Superior a 204.995 UVT e inferior o igual a 1'736.565 UVT. (Entre \$7.025'178.650 y \$59.512'082.550)*
Servicios	Inferior o igual a 32.988 UVT. (<\$1.130'498.760)*	Superior a 32.988 UVT e inferior o igual a 131.951 UVT. (Entre \$1.130'498.760 y \$4.521'960.770)*	Superior a 131.951 UVT e inferior o igual a 483.034 UVT. (Entre \$4.521'960.770 y \$16.553'575.180)*
Comercio	Inferior o igual a 44.769 UVT. (<\$1.534'233.630)*	Superior a 44.769 e inferior o igual a 431.196 UVT. (Entre \$1.534'233.630 y \$14.777'086.920)*	Superior a 431.196 UVT e inferior o igual a 2'160.692 UVT. (Entre \$14.777'086.920 y \$74.046'914.840)*

Fuente: Decreto 957 de 2019 – Ministerio de Comercio *Valor UVT 2019: \$34.270

⁴ Pequeñas y medianas empresas. Ley 905 de 2004

Las Mipymes representan el 99,8% del total de las empresas en Colombia, cerca de 2,5 millones de unidades empresariales y generan alrededor del 80% del empleo en Colombia (Dinero, 2016). Esto señala la importancia de conocer las dificultades y desafíos que enfrentan en el panorama económico, tanto actual como futuro del país. Según encuesta de la firma Symantec (2012), el 54% de estas pequeñas y medianas empresas de Latinoamérica y sus clientes no cuentan con planes de acción o contingencia para darle tratamiento a los eventos de desastres que se puedan presentar. Según el estudio, realizado entre más de 1,840 Mipymes de 23 países, entre los que se encuentran Colombia, Argentina, Brasil, Chile y México, la mayoría de los empresarios no tienen la preparación ante desastres como una prioridad en sus negocios a menos que sufran un incidente. Se menciona como uno de los principales hallazgos de este informe que el costo de no estar preparado para este tipo de eventos es alto, lo que coloca en riesgo las operaciones de las Mipymes. Por ejemplo, los tiempos de inactividad pueden llegar a costarle hasta USD\$12.250 diarios a estas empresas.

1.1.1 Análisis financiero de las Mipymes

Con el fin de establecer un objetivo claro de los indicadores o ratios a analizar en este proyecto, se tienen en cuenta las conclusiones a las que se llegaron en el análisis financiero de empresas sanas y fracasadas, realizado por Ballesteros, Navarro & Lopez Herrera (2009). Este análisis mostró que aquellos indicadores que realmente evidenciaron mayor capacidad de diferenciar este tipo de empresas fueron los de liquidez, equilibrio financiero a corto plazo y rentabilidad.

El ejercicio de análisis financiero para las Mipymes, así como de toda empresa independiente del tamaño, consiste en recopilar, interpretar, comparar y estudiar los estados financieros y los datos operacionales de un negocio. Con esta información se busca generar un marco sobre el cual se puedan tomar decisiones de tipo gerencial, inversiones, adquisiciones, o cambios estructurales de las mismas. Los principales componentes sobre los que se basa este análisis son el Balance General y el Estado de Pérdidas y Ganancias, los cuales se explican a continuación:

- **Balance general:** Señala la situación de la empresa en un periodo determinado. Es como un retrato instantáneo que tiene la posibilidad de cambiar en el momento siguiente. Sin embargo, no es acumulativo (Ortiz Anaya, 2011a).
- **Estado de pérdidas y ganancias:** En este se representan los ingresos y los gastos de la empresa, incluyendo las utilidades o pérdidas obtenidas en periodos determinados durante el desarrollo de sus actividades. Es una etapa dinámica que permite reflejar movimientos, además comprende un número de movimientos entre el inicio y fin del periodo revisado (Ortiz Anaya, 2011a).

1.1.2 Análisis de razones o indicadores financieros

Las razones o indicadores financieros constituyen la forma más común de análisis financiero. Se conocen con el nombre de *razón*, lo cual es el resultado de establecer una relación numérica entre dos cantidades. En atención a esto y teniendo en cuenta que una relación financiera que se exprese en razón o indicador tiene poco significado si no se compara con algo, los indicadores de rentabilidad (también llamados de rendimiento) permitirían medir los comportamientos de una compañía, bien sea que su objetivo esté enfocado en productividad, eficiencia, eficacia, rentabilidad, entre otros. Estas mediciones buscan asesorar las decisiones que les permitan controlar gastos y costos, para convertir sus ventas en utilidades (Ortiz Anaya, 2011a).

Teniendo en cuenta el objetivo principal de este proyecto, se determinará entonces cuáles serían las razones o indicadores financieros que más se relacionan con dicho objetivo y, a través de la información relacionada con los componentes del análisis financiero, analizar el comportamiento relacionado con la rentabilidad del negocio.

1.1.3 Riesgo

Lavastre, Gunasekaran y Spalanzani, (2012) hablan de los diferentes conceptos de riesgo. Aunque este no es un concepto nuevo, recientemente está siendo objeto de estudios y análisis, ya que se encuentra presente en las diferentes organizaciones y actividades industriales y logísticas. Esto que implica que los gerentes y profesionales dedicados al riesgo deben mantenerse en formación continua en este campo, así como obtener gran

experiencia, ya que la percepción de riesgo cambia de un individuo a otro. Yates y Stone (1992) establecieron que, para la definición del concepto de riesgo, se deben tener en cuenta tres elementos importantes: i) el grado de pérdida (elementos a perder), II) la importancia de dichos elementos, y iii) la probabilidad de aparición o incertidumbre asociada. Igualmente, en los análisis realizados por Mitchell y Harland (Zsidisin, 2003) se relaciona este concepto con la probabilidad de pérdida y la importancia que tiene dicha pérdida para la empresa o persona afectada. Esta relación puede mostrarse a través de la Ecuación (1-1).

$$\text{Riesgo (n)} = \text{Probabilidad (Pérdida n)} \times \text{Importancia (Pérdida n)} \quad \text{Ecuación (1-1)}$$

Como se puede deducir de la fórmula, el riesgo es la probabilidad que un evento afecte negativamente (pérdida) a las empresas. El riesgo es una propiedad intrínseca de cualquier decisión y se mide por una combinación de varios factores (gravedad, ocurrencia, exposición a, etc.), que generalmente se limitan a dos: severidad y frecuencia de ocurrencia de accidentes potencialmente dañinos, que incorporan algunos factores de exposición.

1.1.4 Proceso de gestión de riesgos

La gestión de riesgos es un proceso que se divide en varias etapas según Zsidisin (2003). Estos pasos son: la clasificación del riesgo, la identificación del riesgo, el cálculo del riesgo, la implementación/validación de las acciones de gestión del riesgo y, a veces, la supervisión del riesgo. La gestión del riesgo se refiere a estrategias, métodos y herramientas de apoyo para identificar y controlar el riesgo a un nivel aceptable (Alhawari et al., 2012). De acuerdo con la Norma ISO 31000:2018 (Gestión de riesgos: principios y directrices), la gestión de riesgos se refiere a las actividades coordinadas para dirigir y controlar la organización con relación al riesgo, como se muestra en la Ilustración 1-1.

Ilustración 1-1 Proceso de Gestión de Riesgos



Fuente: Norma ISO 31000:2018

La metodología de aplicación de la gestión de riesgos, basada en esta norma consta de las siguientes etapas:

- **Identificación de riesgos:** Considerado como el paso fundamental para detectar los eventos inciertos que pueden alterar el buen funcionamiento de las empresas de agenciamiento aduanero.
- **Análisis y evaluación de riesgos:** Necesario para la selección de acciones correctivas adecuadas para el riesgo identificado. Se refiere a la asignación de la probabilidad de ocurrencia de los eventos. El resultado final de este paso es una segregación de los riesgos, clasificados como muy improbables, eventos improbables, eventos moderados, eventos probables, eventos muy probables.
- **Tratamiento de riesgos:** Paso donde se realiza la selección e implementación de la estrategia correctiva más adecuada para los riesgos identificados.
- **Seguimiento y revisión de riesgos y Comunicación y consulta:** Este es el último paso en el proceso de gestión de riesgos, donde el sistema es supervisado para medir la eficiencia de las acciones correctivas y detectar los riesgos potenciales que no se identifican en los pasos anteriores. Este paso puede mejorar el sistema de gestión de riesgos.

En consecuencia, se puede considerar la gestión del riesgo como una aplicación sistemática de políticas, procedimientos y prácticas de gestión para evaluar y gestionar los riesgos. En la revisión de la literatura, hay varias metodologías para la realización de estos pasos dependiendo del enfoque de cada empresa y su adaptabilidad.

El objetivo de la gestión de riesgos es aportar a la creación y protección del valor en las organizaciones, de manera que le permita tomar decisiones para cumplir los objetivos y mejorar el desempeño las mismas, considerando la influencia por los aspectos internos y externos. Por esto, se busca analizar el impacto real de las implementaciones de estos modelos de sistemas de gestión y así poder reconocer si existen mejoras aportadas a las empresas en determinados rangos de tiempo. A diferencia de otros estudios, este análisis no solo integra las empresas certificadas con este sistema de gestión, sino también aquellas empresas que no hayan implementado sistema de gestión relacionado, con el fin de medir la variabilidad en sus resultados financieros y correlación en el tiempo.

1.2 La gestión de riesgo como método de prevención y su evaluación

El libre comercio a nivel internacional lleva a que diferentes actividades, como las políticas económicas y sociales, se extiendan mundialmente y afecten de manera positiva o negativa la población. En la comercialización de los diferentes elementos como los bienes y servicios, se involucran también actividades culturales, creencias religiosas, así como riesgos y delitos (Garrido, 2009), como son la contaminación ilícita del producto, contrabando, bioterrorismo, lavado de activos, entre otras. Es aquí donde las agencias aduaneras del sector privado cumplen su rol más importante al ser avaladas por las aduanas en cada país, es decir, su función de apoyar el control de ingreso y salida de bienes. En el cumplimiento de esta misión, se convierten en blanco de los grupos al margen de la ley para usarlas como intermediarias en el proceso de comercialización de sustancias ilícitas o creando empresas aparentemente legales para desarrollar así sus procesos de exportación o de importación ilícitos, detrás de una aparente legalidad (Vallejo, 2014). Debido a esto, este tipo de empresas recurren a mejores procesos de verificación y conocimiento del cliente como actividades de prevención del riesgo existente.

La Organización Mundial de Aduanas (OMA) en sus objetivos estratégicos (WCO, 2019) no es ajena a esta estrategia. Al ser el principal ente a nivel mundial en regular el comercio internacional, busca garantizar que este sea más seguro, por lo cual guía a las empresas involucradas en la cadena de suministro en la implementación de mejores prácticas, que se establecen a través de estándares internacionales de seguridad que permitan alcanzar este objetivo. Como regulación desde esta entidad, se estableció una herramienta de cooperación y de reconocimiento mutuo en cada país, llamada Operador Económico Autorizado, el cual es otorgado a empresas a través de las diferentes aduanas para avalarlas, de acuerdo con el cumplimiento de los estándares internacionales de seguridad establecidos por la OMA. Estos estándares garantizan en cierto sentido la seguridad del comercio internacional, con su participación y responsabilidad en la cadena de suministro.

A la fecha este es un programa voluntario, y solo hasta el 2017 se emitió la resolución No. 00015 de 2016 para la reglamentación de este programa en Colombia para las Agencias Aduaneras. Sin embargo, las agencias de aduanas, como uno de los principales participantes en esta cadena de suministro, lo habían venido implementando desde hace ya algunos años (1999) en sistemas de gestión de riesgos que cuentan con el mismo objetivo de los estándares ya establecidos por la OMA.

Estos estándares se basan en la norma internacional BASC (*Business Alliance for Secure Commerce*) que busca garantizar la seguridad en la cadena de suministro. Esta norma fue creada a partir de las amenazas originadas en diferentes países, incluido Colombia, en referencia al contrabando y exportación de sustancias ilícitas. Para las agencias de aduanas en Colombia este aspecto no es un tema nuevo, dado que se han encontrado expuestas a este tipo de riesgos anteriormente, y los siguen afrontando. Sin embargo, reconocer los resultados en las finanzas de estas empresas al aplicar estos estándares de seguridad y buenas prácticas ayuda a tomar mejores decisiones en la implementación de estos sistemas, para fortalecerlos, mejorarlos, encontrar mejores opciones o simplemente analizar el contexto en el cual se encuentran.

Otro modelo de medidas de seguridad que también se ha implementado para la gestión de riesgos específicos en las agencias de aduanas es el SARLAFT o sistema de administración del riesgo de lavado de activos y financiación del terrorismo (reglamentado

por el GAFI⁵). Este fue creado específicamente para la prevención de riesgos de lavado de activos, financiación del terrorismo y prevención de armas de destrucción masiva.

Actualmente, Colombia sigue siendo uno de los principales productores de sustancias ilícitas (Marihuana y Cocaína) a nivel mundial dada su posición estratégica y contacto con dos océanos, considerando que a través del tráfico marítimo se realizan la mayoría de las operaciones ilícitas de comercio de sustancias ilícitas (Botero et al., 2017).

1.2.1 Evaluación de Impactos de Sistemas de Gestión

En la revisión de literatura realizada (Tabla 1-2), se encuentra que Fontalvo Herrera, Mendoza, & Gómez (2012) utilizaron modelos aplicados para la evaluación de impactos de sistemas de gestión que permiten determinar si estos se encuentran relacionados con la liquidez y/o rentabilidad de una compañía. Además, identificaron los indicadores que discriminan y determinan las variables que pueden monitorearse y así evidenciar realmente el impacto. Este modelo fue probado igualmente en la medición del impacto de la certificación del sistema de gestión en control y seguridad BASC sobre la liquidez y rentabilidad de empresas de Cali, así como de empresas en la ciudad de Barranquilla. Los autores concluyeron que existía relación entre el indicador seleccionado y el impacto (Fontalvo & Morelos, 2015). En este estudio, se pretende usar dicho modelo basado en el Análisis Discriminante Multivariado, con el cual se busca encontrar relaciones lineales entre variables continuas que discriminen de una mejor manera grupos categóricos que se definen previamente.

Tabla 1-2. Aportes a la Evaluación de Impactos de Sistemas de Gestión

Autor	Aporte
Yann-Chyn Jeng (1998)	Evalúa el desempeño de las organizaciones certificadas ISO 9000. Usa metodología discriminante y encuesta transversal para determinar si los esfuerzos de implementación dirigidos hacia la

⁵ Grupo de Acción Financiera Internacional: Ente intergubernamental se estableció en 1989 y su objetivo principal es fijar estándares y promover la implementación efectiva de medidas legales, regulatorias y operativas para combatir el lavado de activos, el financiamiento del terrorismo, el financiamiento de la proliferación de armas de destrucción masiva, y otras amenazas a la integridad del sistema financiero internacional

34 Impacto de la implementación del modelo de gestión del riesgo en la rentabilidad y liquidez de las MiPymes del sector de Agenciamiento Aduanero

Autor	Aporte
	calidad mejoran el desempeño. Se detecta que el 70% de las empresas logró mejorar.
Tat Y. Lee, Hareton K.N. Leung, Keith C.C. Chan (1999)	Desarrollaron encuestas exhaustivas (recibieron 383 respuestas de empresas) para identificar beneficios a partir de la certificación ISO 9000. Se evidenció que la certificación ayuda a mejorar la calidad en procedimientos de trabajo, calidad de productos y servicios, eficiencia y quejas.
Gupta, Atul (2000)	Desarrollan un estudio empírico para encontrar diferencias entre empresas certificadas ISO y no certificadas, evaluando aspectos de tecnología, causas de baja calidad, programas de mejora de calidad y técnicas de control. Evidenciaron que existen diferencias significativas en cada uno de los aspectos, específicamente en capacitación, uso en planeación estratégica y diseño de productos.
Prabhu Vas, Appleby Alex, Yarrow David (2000)	Desarrollan una evaluación comparativa para determinar el impacto del uso de ISO en empresas certificadas y no certificadas, sobre la competitividad. La evidencia señala una asociación significativa entre la administración de calidad total (TQM) y la competitividad, así como que las empresas logran un rendimiento significativo más alto al adoptar estas prácticas.
Clare Chow-Chua, Mark Goh, Tan Boon Wan (2002)	Se utiliza metodología empírica a través de encuestas aplicadas a 146 empresas en Singapur para determinar si la certificación ISO 9000 ha mejorado el desempeño de las empresas cotizadas y no cotizadas. Se evidenció que había mejor desempeño general, pero las empresas no cotizadas cuentan con mejores procedimientos, y mayor percepción de sus procesos de calidad.
Piskar Franka, Dolinsek Slavko (2006)	Utilizan análisis empírico a través de cuestionarios estructurados aplicados a 212 empresas certificadas en calidad ISO 9000, para demostrar si vale la pena mantener el sistema de calidad y si este realmente aporta valor agregado. Se evidenció que existen efectos positivos en las actividades comerciales a partir del sistema de calidad.
Martínez-Costa, Micaela, Ángel R. Martínez-Lorente (2007)	Se aplican dos metodologías de comparación entre empresas certificadas y no certificadas, y un estudio longitudinal de los resultados de la certificación aplicado en 713 empresas, para aclarar

Autor	Aporte
	los efectos de la certificación ISO 9000 en los resultados de la compañía. Evidenciaron que los efectos no son solo positivos, sino que también pueden reducir los beneficios y la rentabilidad, dado que los beneficios del mercado no compensan los costos de implementar y mantener el estándar.
Bayati Ali, Taghavi Allahvirdi (2001)	Se utiliza la prueba de signos y la prueba de chi cuadrado para medir el cambio en los rendimientos de las Pymes antes y después de adquirir la certificación ISO 9000 y su diferencia con las no certificadas. Se evidenció que certificarse en ISO 9000 parece mejorar el rendimiento de las Pymes.
Osorio, Asencio (2010)	A través de un diseño descriptivo correlacional, se analiza el impacto de las certificaciones ISO 9001 y BASC aplicadas en 252 agencias de aduanas peruanas a través del estudio del valor FOB de exportación. Se obtuvo como resultado que la certificación ISO 9001 asegura la calidad durante el proceso de exportación y la certificación BASC brinda seguridad durante la cadena logística de exportación, permitiendo tener mayor número de exportaciones con mayor valor FOB.
Fontalvo Herrera, Mendoza Mendoza, Morelos Gómez (2011)	Evalúan el impacto del sistema de gestión de calidad en la liquidez y la rentabilidad de las empresas de las de la zona industrial de Mamonal a través de la técnica de análisis discriminante. Concluyen que el modelo tiene poca confiabilidad para predecir el comportamiento de indicadores financieros en el sector a futuro y que la certificación incide positivamente en los indicadores financieros de Capital Neto, Margen Bruto y Utilidad Operacional.
Fontalvo Herrera, Morelos Gómez (2011)	Evalúan el impacto de la certificación BASC en la liquidez y rentabilidad de las empresas de la ciudad de Barranquilla, evidenciando el impacto de la certificación en indicadores de Capital Neto y Utilidad Operacional.
Fontalvo Herrera, De la Hoz Granadillo, Vergara (2012)	Evaluaron el mejoramiento de indicadores financieros en empresas del sector de alimentos de Barranquilla a través del análisis discriminante, evidenciando la confiabilidad del modelo para predecir comportamiento de indicadores financieros a futuro.
Evelyn Muñoz Salas (1998)	Aplica la técnica de análisis discriminante para “discriminar” entre entidades bancarias de Costa Rica con altas y bajas utilidades y así

Autor	Aporte
	determinar cuál es la variable financiera que más aporta a la discriminación entre estos grupos.

Fuente: Elaboración Propia basada en revisión sistemática formato bola de nieve.

En general, se evidencia que existen múltiples formas de evaluar sistemas de gestión, iniciando con las más empíricas con base en encuestas hasta las más técnicas basadas en modelos estadísticos como el análisis discriminante. En un sentido general y a pesar de reconocer que se evalúan diversos modelos para gestionar calidad y seguridad, los trabajos de los autores relacionados evidencian diversas maneras de evaluar el impacto de dichos modelos en las empresas, considerando en algunos de estos la percepción de las directivas y el personal a través de encuestas y no del análisis de sus datos e indicadores financieros, como los evidenciados en los trabajos realizados por Fontalvo Herrera y Martínez-Costa, Osorio, Asencio y Bayati Ali.

Se puede observar que, de los trabajos realizados por estos autores tienen en común que independiente del tipo de metodología aplicada, sus conclusiones conducen a reconocer que, si existe un impacto positivo al implementar modelos de gestión al interior de la organización, en los diferentes resultados y aspectos evaluados, ya sea el entrenamiento y/o formación, el mejoramiento continuo de sus procesos y el rendimiento financiero, incluso midiendo los resultados de las comparaciones de empresas certificadas o no con estos modelos. Esto indica que son diversos los factores que se encuentran relacionados y afectados por la implementación de los modelos, obligando a incluir en cada estudio factores adicionales.

En el presente trabajo, se pretende relacionar la mayor cantidad de datos proporcionados para indicadores financieros vinculados a la rentabilidad y la liquidez de las agencias aduaneras como modelo marco que permitan seguir incluyendo variables y factores adicionales, así como la posibilidad de integrar metodologías de percepción para la evaluación de estos que permitan complementar los estudios realizados.

Con este análisis se observa igualmente que modelo de análisis discriminante a pesar de no ser la más popular de las técnicas de dependencia multivariante, es la más adecuada

para este proyecto, dada su capacidad para explicar y predecir cuando la variable dependiente es una variable no métrica (J. F. Hair et al., 1999). Con esta técnica se podría entonces llegar a predecir a qué grupo (con o sin sistema de gestión de riesgos) pertenece una agencia aduanera en Colombia de acuerdo con sus variables financieras de rentabilidad.

1.3 Resumen del capítulo

Se logra entender con este capítulo los riesgos que se encuentran asociados a las empresas Mipymes en Colombia, y que de una u otra forma el impacto de estos afecta sus operaciones y por ende sus finanzas, lo que tendría consecuencias entonces sobre más de la mayoría de las empresas constituidas en Colombia, incluyendo las sujetas a este estudio, es decir, las agencias de aduanas (en todos los niveles). Generalmente, esta afectación se da en forma negativa, razón por la cual se requiere estudiar cómo esta variable de riesgo puede impactar las variables financieras de estas compañías, y cómo pueden analizarse a través de diferentes técnicas estadísticas, con el fin de encontrar la correlación entre estas. Varias de estas técnicas ya han sido aplicadas para encontrar estas relaciones a partir de la implementación de un sistema de gestión, sin embargo, en el caso de este proyecto, la prevención de riesgos y las variables operativas, financieras y productivas de las empresas están enfocadas a los balances generales y estados de resultado de las mismas.

2. Variables de rentabilidad y liquidez financiera y el análisis discriminante

En este capítulo, se establecen las variables y la metodología a utilizar para el análisis de impacto, objetivo de este proyecto. Una vez se ha revisado literatura y se reconocen las diferentes metodologías utilizadas, se identifican las variables financieras y su definición, con el fin de facilitar su aplicación en este proyecto y entender los comportamientos de los grupos de empresas a evaluar.

El método para el presente capítulo se basa en la descripción de los conceptos, así como en la metodología estadística, eje principal del proyecto. Este método se estructura de la siguiente manera:

- a. Identificación y definición de las variables de rentabilidad y liquidez financiera.
- b. Definición y pasos de la metodología de análisis discriminante.

2.1 Variables rentabilidad y liquidez financiera

Las variables que usan para este análisis son aquellas que se relacionan con los indicadores financieros de las compañías y que además llegan a ejercer cambios en la rentabilidad y liquidez de las mismas, sobre todo en aquellos que inciden en los detrimentos. Se revisan inicialmente los indicadores que se encuentran asociados directamente a la rentabilidad y liquidez en pymes y que pueden ser afectados por los diferentes riesgos. Un indicador de rentabilidad también puede llamarse de rendimiento y posibilita el cálculo del nivel de efectividad que posee la gerencia de una empresa, permitiéndoles fiscalizar sus costos y gastos, y así convertir sus ventas en ganancias (Ortiz Anaya, 2011b). Algunos indicadores financieros vinculados a la rentabilidad de las empresas se describen a continuación.

2.1.1 Margen Bruto (De Utilidad)

Se usa para medir la salud financiera de una empresa e indica un porcentaje de los fondos que quedan después de haber eliminado el costo de los productos vendidos. Entre más alto sea este porcentaje, existirán más fondos para reinvertir o pagar gastos. Se representa por la Ecuación (2-1).

$$\text{Margen Bruto (de utilidad)} = \frac{\text{Utilidad Bruta}}{\text{Ventas Netas}} \quad \text{Ecuación (2-1)}$$

2.1.2 Margen Operacional (De Utilidad)

El margen operacional tiene gran importancia dentro del estudio de la rentabilidad de una empresa, puesto que indica si el negocio es lucrativo o no, en sí mismo, con independencia de la forma como ha sido financiado. Se representa en la Ecuación (2-2):

$$\text{Margen Operacional (de utilidad)} = \frac{\text{Utilidad Operacional}}{\text{Ventas Netas}} \quad \text{Ecuación (2-2)}$$

2.1.3 Margen Neto (De Utilidad)

El margen neto es un indicador que mide rentabilidad y refleja la capacidad de la empresa para convertir ingresos en beneficios. Esta razón está influenciada por el costo de ventas, los gastos operacionales, los otros ingresos y egresos no operacionales y la provisión para impuesto de renta. Este indicador se representa en la Ecuación (2-3):

$$\text{Margen Neto} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas Netas}} \quad \text{Ecuación (2-3)}$$

2.1.4 Rendimiento del Patrimonio

Mide el rendimiento o rentabilidad (ya sea antes o después de impuestos) de los accionistas o propietarios de la compañía. Se representan en la Ecuación (2-4):

$$\text{Rendimiento del Patrimonio} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Patrimonio}} \quad \text{Ecuación (2-4)}$$

Otros indicadores asociados a la rentabilidad, como son el EBITDA, ROA y Prueba Ácida, que pueden utilizarse para este tipo de análisis fueron descartados por falta de información en las bases de datos relacionadas y encontradas en el presente trabajo.

Para complementar dicha evaluación, se incluyeron entonces indicadores de liquidez que permiten asociarse al comportamiento de los indicadores de rentabilidad y así permitir un análisis más objetivo, al contar con más variables.

2.1.5 Utilidad Operacional

Se centra en los ingresos y gastos operacionales, y es un indicador que se encuentra directamente relacionado con la actividad principal de la compañía. Su fórmula se expresa en la Ecuación (2-5).

$$\text{Utilidad Operacional} = \text{Ingresos Operacionales} - \text{Costos y gastos operacionales} \quad \text{Ecuación (2-5)}$$

2.1.6 Razón Corriente

Determina la capacidad financiera que tiene una compañía para hacer frente a sus obligaciones a corto plazo. Su fórmula se encuentra establecida en la Ecuación (2-6).

$$\text{Razón Corriente} = \frac{\text{Activo Corriente}}{\text{Pasivo Corriente}} \quad \text{Ecuación (2-6)}$$

2.1.7 Capital Neto de Trabajo

Es una forma de apreciar de forma cuantitativa los resultados de la razón corriente, es decir, que expresa en forma de valor (pesos) lo que la razón corriente expresa en la relación. Su fórmula está dada en la Ecuación (2-7).

$$\text{Capital Neto de Trabajo} = \text{Activos Corrientes} - \text{Pasivos Corrientes} \quad \text{Ecuación (2-7)}$$

En la selección de las variables, se establece que estas deben seguir las reglas de multicolinealidad, es decir, el efecto que una variable pueda ser prevista por otra, lo cual incidiría en el resultado, disminuyendo la capacidad predictora de la función final.

En las variables financieras señaladas, se puede entender que existe una relación directa con los activos de las compañías, los cuales que se convierten en uno de los principales objetivos a proteger y que pueden verse afectados por los eventos externos (Deloitte, 2015a).

2.2 Análisis Discriminante

Las técnicas multivariantes en general son usadas popularmente ya que permiten a las organizaciones mejorar su toma de decisiones a través del análisis simultaneo de múltiples mediciones de individuos u objetos bajo investigación (J. Hair et al., 2017).

Una de estas técnicas es el análisis discriminante, usada cuando se reconocen los grupos *a priori*. El objetivo es clasificar una o varias observaciones en los grupos conocidos (Härdle & Simar, 2007). Se define como una técnica estadística que permite tratar problemas entre grupos, permitiendo predecir comportamientos individuales de variables dependientes con respecto a la combinación de variables independientes (Vázquez Carrazana et al., 2007). Consiste en analizar si existe algún tipo de diferencia importante entre varios grupos de objetos con respecto a un conjunto de variables que han sido medidas sobre patrones similares (De la Fuente Fernandez, 2011) que permitan encontrar el plano optimo sobre el cual se proyecten las variables para evidenciar la mejor

configuración de los grupos (Rencher, 2002). Como segundo objetivo de este método, en el caso de que existan estas diferencias, se expone en qué sentido se están presentando a través del uso de funciones lineales o cuadráticas de las variables, estableciendo el modo de clasificación sistemática para futuras observaciones de origen desconocido en uno de los grupos analizados y asignando unidades de muestreo individual al mismo (Rencher, 2002). El conjunto de variables a usar se encuentra relacionado con los indicadores de rentabilidad, denominados también de rendimiento o lucrativos, los cuales sirven para medir la efectividad de la administración de la empresa para controlar el costo y el gasto, y de esta manera convertir las ventas en utilidades.

En general cuando se cuentan con poblaciones $\Pi_j, j = 1, 2, \dots, J$ y sea \bar{X}' el vector aleatorio que define las observaciones en las poblaciones Π_j . La regla discriminante permitiría la separación del espacio muestral en conjuntos R_j de modo que si $X' \in R_j$, es identificada como un miembro de la población Π_j . Por ende, una de las actividades principales de la técnica de análisis discriminante es encontrar las mejores regiones R_j en las que el error de clasificación sea mínimo (Härdle & Simar, 2007).

En este proyecto, se usa el modelo estadístico de análisis discriminante, dado que a través de esta técnica se pueden establecer las discrepancias que pueden existir entre conjuntos de objetos, ligados a la medición de variables que se encuentran directamente relacionadas y/o presentes en estos (De la Fuente-Fernandez, 2011).

Algunos términos clave para entender la aplicación del modelo son:

- Coeficiente de correlación lineal: Mide la magnitud de asociación lineal existe entre dos variables y se representa por “r”. Se aplica para determinar la linealidad entre variables. Este puede tomar valores de $-1 < r < 1$. Cuanto más se aproxime a 1, la correlación lineal es mucho más fuerte y en caso contrario, en cuanto más se aproxime a 0 indicara la poca o nula correlación entre las variables. (INEI, 2006)
- Coeficiente de determinación (r cuadrado): Es una medida de la proporción de la varianza de la variable dependiente sobre su media, explicada por las variables predictores o independientes (J. Hair et al., 2017). Es el resultado de elevar el coeficiente de correlación al cuadrado y se representa como r^2 y toma valores entre

0 y 1. Además mide la cercanía que tiene el ajuste de la ecuación de regresión de la muestra a los valores observados de la variable dependiente. (INEI, 2006).

- Covarianza: Es la medida de dependencia entre variables aleatorias. Dadas dos variables aleatorias, X y Y la covarianza teórica se define por la Ecuación (2-8).

$$\sigma_{XY} = Cov(X, Y) = E(XY) - E(X)E(Y) \quad \text{Ecuación (2-8)}$$

- Función discriminante de Fisher o función de clasificación: Es el método de clasificación por el cual se define una función lineal para cada uno de los grupos de la variable dependiente. Esta clasificación se da calculando los puntajes para cada observación en cada función de clasificación grupal, a la cual posteriormente se le asigna el puntaje más alto. Además, difiere del cálculo de la puntuación Z discriminante, que se calcula para cada función discriminante (J. Hair et al., 2017).
- Nivel de significancia (α): Se refiere al nivel de significancia estadística, y representa la probabilidad de que el investigador se encuentre dispuesto a aceptar el coeficiente estimado. El nivel más usado es 0.05, sin embargo, los investigadores manejan niveles entre 0.01 y 0.10 es decir, más y menos exigente (J. Hair et al., 2017).
- Puntuación de Corte: Criterio contra el cual cada puntuación discriminante Z es comparada de manera individual para predecir al grupo a la que pertenece. Cuando el análisis involucra dos grupos, la predicción grupal se determina por el cálculo de una sola variable de puntuación de corte.

El modelo de análisis discriminante consta de varios pasos. Inicialmente, se define el problema que se quiere estudiar, luego se señalan algunos aspectos de las variables independientes o datos recopilados y se comprueban los supuestos del modelo para poder así encontrar las funciones discriminantes y evaluar su exactitud. Finalmente, se interpretan las funciones y se validan los resultados de discriminación (diferenciación) obtenidos. Cada uno de los pasos a aplicar se pueden observar en la Ilustración 2-1.

Ilustración 2-1 Paso a paso del Análisis Discriminante



Fuente: Hair et al., 1999

2.2.1 Supuestos del análisis discriminante

Con el objetivo de aceptar el modelo propuesto, se establecen una serie de supuestos que deben cumplirse, unos con mayor relevancia que otros. Por ejemplo, se debe respetar la linealidad del fenómeno medido o del problema a analizar, así como evidenciar que la varianza debe ser constante. Los supuestos claves para obtener la función discriminante son el de normalidad multivariante de las variables consideradas financieras o independientes, y el supuesto de estructura (matrices) de covarianza y dispersión conocida. Se tiene en cuenta que para la aplicación de esta metodología no necesariamente se debe garantizar la cantidad de casos similares entre cada grupo a analizar. Los supuestos a probar se explican a continuación.

- **Linealidad del fenómeno medido.** Con la comprobación de este supuesto, se valida si existe linealidad entre los grupos de empresas certificadas o no, a través de sus variables financieras discriminantes, para así poder determinar que realmente existe

un impacto en las finanzas a partir de la implementación del sistema de gestión y así ser expuesto a través de un modelo de regresión lineal (Díaz Rodríguez, 2007). Cabe anotar que en caso de que estas variables discriminantes se encuentren altamente correlacionadas, no se aplicaría este supuesto.

Una herramienta que facilita el análisis y verificación de este supuesto es el análisis de varianzas (ANOVA), técnica a través de la cual se prueban las hipótesis de que las medias entre dos o más grupos son iguales, Ecuación (2-9), bajo el supuesto que las poblaciones están normalmente distribuidas.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k \text{ Todas las medias poblacionales son iguales} \quad \text{Ecuación (2-9)}$$

$$H_1: \text{al menos una } \mu_i \neq \mu_m \text{ para } i \neq m \text{ Algunas medias poblacionales no son iguales}$$

- **Distribución normal:** La finalidad de este supuesto es establecer que los datos obtenidos para las variables financieras discriminantes se toman de una muestra resultante de una distribución normal multivariable. Sin embargo, el hecho de no cumplir este supuesto no supone ningún tipo de problema para el análisis a realizar (Muñoz, 1998). Además del examen de los gráficos de distribución normal, pueden usarse de igual forma tests estadísticos como el de Shapiro-Wilks y el de Kolmogórov-Smirnov, basados en una regla simple del valor de simetría (z) se calcula según la Ecuación (2-10), también calculado sobre el valor de la curtosis según la Ecuación (2-11), (J. F. Hair et al., 1999).

$$z_{simetria} = \frac{simetria}{\sqrt{6/N}} \quad \text{Ecuación (2-10)}$$

$$z_{curtosis} = \frac{curtosis}{\sqrt{24/N}} \quad \text{Ecuación (2-11)}$$

Si el valor resultante de Z excede el valor crítico, la distribución puede considerarse no normal. Este valor se basa en niveles de significación estimados por el investigador.

La metodología de análisis discriminante es aún aplicable, aunque no se cumpla el supuesto de normalidad multivariada mencionada anteriormente, ya que se pueden tener buenas funciones discriminantes de poblaciones no normales.

- **Homogeneidad de matrices de varianzas-covarianzas:** Para el cumplimiento de este supuesto, se debe cumplir la propiedad de que las matrices de varianzas-covarianzas en cada población sujeta a estudio deben ser homogéneas o iguales. En caso de violación del supuesto, no es tan grave siempre y cuando la cantidad de casos que están siendo analizados sean iguales o los tamaños de las muestras sean iguales, con mayor relevancia cuando se usa esta técnica con fines de pronóstico. El problema más grave cuando se viola este supuesto es el hecho de que los sujetos tienden a ser clasificados en aquel grupo que presenta mayor variabilidad. Una opción para minimizar este problema es tomar matrices de varianzas-covarianzas de los grupos separados.

Para la verificación de la homogeneidad de estas matrices, se usan las pruebas de Box y de Lambda de Wilks. La prueba estadística de Box para la igualdad de matrices de covarianza de las variables independientes, en grupos de la variable dependiente. Cuando la significancia estadística no exceda el nivel crítico se admite la igualdad de las matrices de covarianza. Cuando la prueba muestre significación estadística, los grupos se considerarán diferentes y se violará el supuesto (J. Hair et al., 2017).

La prueba de lambda (Λ) de Wilks se basa en un estadístico calculado sobre las estadísticas de varianza de la muestra generalizada de una matriz de covarianza multivariada, donde la varianza de la muestra generalizada se define por $|\mathbf{S}|$, si es \mathbf{S} es una matriz de covarianza de muestra. Puede ser calculada mediante la Ecuación (2-12), (Yang & Trewen, 2004).

$$\Lambda = \frac{|(n_1 - 1)S_1 + (n_2 - 1)S_2 + \dots + (n_k - 1)S_k|}{\left| \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x})(x_{ij} - \bar{x})^T \right|} \quad \text{Ecuación (2-12)}$$

- **Variables no redundantes:** Se establece su cumplimiento, cuando se verifica que las variables utilizadas para discriminar a los diferentes grupos no son la suma de diferentes variables incluidas en el modelo.

Ausencia de multicolinealidad: La colinealidad es una expresión que evidencia la relación entre dos (colinealidad) o más (multicolinealidad) variables independientes. Una relación completa de colinealidad entre variables resulta en un coeficiente de correlación cercano a 1, y en caso de ausencia de colinealidad su coeficiente de correlación será 0. (J. Hair et al., 2017).

En los modelos multivariantes, se pueden establecer hipótesis como que las variables (exógenas) no tienen ningún tipo de relación lineal exacta entre ellas, es decir, que son independientes linealmente. Cuando esto sucede, se llama ausencia de multicolinealidad. Se usan como herramientas para la detección de este supuesto, las matrices de correlaciones, al detectar valores altos en la misma es posible que exista dependencia entre las variables analizadas.

2.2.2 Estimación del modelo discriminante y valoración del ajuste global

Una vez se han probado los supuestos mencionados y se ha establecido que el modelo global tiene un buen ajuste para cada uno de los individuos en cada grupo, el paso a seguir es determinar las funciones o submodelos que permitan predecir el comportamiento respecto a la variable categórica (Díaz Rodríguez et al., 2013). En caso que sea positivo, se escoge el modelo que tenga la menor cantidad de variables independientes con coeficiente de R^2 alto. Los modelos existentes para encontrar el submodelo son:

- Búsqueda secuencial, o también llamado de estimación por pasos (*stepwise*) de variables independientes, la cual tiene en cuenta la contribución que tiene cada una de estas variables al modelo y así poder explicar la variable dependiente.
- Proceso combinatorio, donde después de hallar los submodelos con las variables independientes se estima cual es la ecuación de regresión que mejor define al modelo.

- Especificación confirmatoria, donde se trabaja con todas las variables que se ha introducido al modelo.

Dentro de los modelos presentados, se escoge para este proyecto el más popular o más usado, es decir el de búsqueda secuencial o estimación por pasos (*stepwise*) ya que combina la eliminación progresiva y la regresiva, agregando variables una a la vez y examinando si alguna de estas se vuelve redundante en presencia de variables agregadas recientemente, deteniendo el proceso cuando se encuentra la mayor F parcial entre las variables disponibles (Rencher, 2002).

En la estimación del modelo y cada coeficiente de la función discriminante, se calcula teniendo en cuenta la distancia al cuadrado de Mahalanobis, la cual se interpreta teniendo en cuenta la matriz $A \in \mathcal{M}_{m \times m}$ la cual es simétrica y positiva definida en \mathbb{R}^m como D_A^2 y expresada en la Ecuación (2-13), (Montanero Fernández, 2019).

$$D_A^2(x, y) = (x - y)' A^{-1} (x - y), \quad x, y \in \mathbb{R}^m \quad \text{Ecuación (2-13)}$$

Esta regla de clasificación significa esencialmente que se asigna cada caso al grupo más cercano, basados en la medida de la distancia de Mahalanobis (Yang & Trewin, 2004).

2.2.3 Interpretación de los resultados

Al determinar la función discriminante como significativa de forma estadística que, y su capacidad de predicción es aceptable, se procede a la interpretación de los resultados. Este se realiza a través de los métodos de:

1. Ponderaciones discriminantes estandarizadas
2. Cargas discriminantes (correlaciones de estructura) y
3. Valores parciales de la F.

2.2.4 Validación de los resultados (Validación cruzada)

La validación de los resultados obtenidos una vez se hayan aplicado las etapas de la metodología de análisis, se desarrolla para asegurar que dichos resultados tienen validez interna y externa. Generalmente, se realiza a través del empleo de ampliación de la

muestra a través de muestras adicionales para así poder predecir los nuevos casos. Los datos se dividen en grupos de forma aleatoria, para asegurarle a la muestra una ampliación que permita validar la inicial. Esta división implica que una vez que se realice la nueva clasificación con la ampliación de dicha muestra, se incrementará el nivel de predicción de la función discriminante, dado que se incluyen los datos de la primera muestra (J. F. Hair et al., 1999).

2.2.5 Análisis y Recomendaciones

Una vez aplicada cada una de las fases de esta metodología, una fase adicional considerada en este trabajo está dirigida al uso de los resultados y datos validados para la generación de las recomendaciones que permitan a las agencias aduaneras tomar decisiones. El énfasis de estas recomendaciones se enfocará entre otros aspectos, en las variables financieras discriminantes que hayan sido validadas en la comprobación de los supuestos del modelo y sus respectivas consideraciones para su seguimiento y uso por las empresas para determinar de acuerdo con sus resultados financieros en que grupo puede clasificarse y así determinar si hubo impacto o no al contar con las certificaciones en modelos de gestión de riesgos.

2.2.6 Problema a Analizar

Uno de los objetivos de este proyecto busca evaluar el impacto en la rentabilidad y liquidez financiera de las diferentes empresas del sector de agenciamiento aduanero en Colombia al aplicar modelos de gestión de riesgo basados en la norma ISO 31000. Por ende, para el cumplimiento del mismo, se requiere determinar a través del método de análisis discriminante no solo cuáles son las variables financieras que mejor cuantifican las diferencias entre grupos de empresas con o sin el sistema de gestión de riesgos (certificadas o no), sino que la utilidad del método es comprender las diferencias entre los grupos y así clasificar objetos o nuevos sujetos en grupos, siendo por esto, una técnica de enfoque predictivo.

Se busca realizar clasificaciones de empresas a través de esta técnica, que permitan determinar si realmente la variable categórica de certificación con el sistema de gestión se encuentra influenciada por las variables financieras o independientes cuantitativas.

En este proyecto, se señala que las variables que se cuentan en el modelo serían catalogadas como dependientes e independientes. La **dependencia** de la variable se determina cuando el comportamiento de esta puede ser explicado a través de otras variables conocidas, a las cuales se les cataloga como variables **independientes**.

Ilustración 2-2 Variables independientes y variable dependiente



Fuente: Elaboración Propia

2.2.6.1 Población y muestra

La población de este proyecto está conformada por 172 agencias de aduanas en Colombia vigiladas por la Superintendencia de sociedades, de las cuales se obtiene una muestra de 42 empresas del sector de agencias de aduanas de Colombia certificadas y no certificadas con el sistema de gestión de seguridad de la cadena de suministro BASC, el cual acoge el sistema de gestión de riesgos bajo la norma ISO 31000, y que presentaron sus estados

financieros en el año 2015 (solo estas 42 empresas presentaron la información financiera a la Superintendencia de sociedades). Esto es debido a que la información de consulta pública y habilitada por la Superintendencia de Sociedades se proporciona para las empresas a analizar de forma completa desde 2015 hacia atrás hasta el año 2004. En el modelo aplicado de análisis discriminante, se considera que el número de casos puede considerarse de robustez para el estudio, cuando este es igual o supera los 20 sujetos por grupo, lo que para este caso se cumple. Esta selección incluye otros criterios también como el de información completa, es decir, sin datos ausentes que dificulten sesgar los resultados obtenidos.

Se cuenta con datos de empresas adicionales no certificadas y consideradas como submuestras, las cuales permitirán probar la validez de los resultados de la función de discriminación. Esta situación se aplicaría de manera diferente para el grupo de las empresas certificadas, ya que este se encuentra limitado a una población de 20 empresas (datos completos), y por ende, considerando dicho tamaño de muestra, se le daría mayor relevancia a la construcción de la función discriminante.

2.2.6.2 Fuente de Información

La información para realizar el presente estudio se recopila de los datos publicados por la Superintendencia de Sociedades en su aplicativo SIREM (Supersociedades, 2019). La entidad se encuentra adscrita al Ministerio de Comercio, con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio propio, mediante el cual el Presidente de la República ejerce la inspección, vigilancia y control de las sociedades mercantiles. Los datos se estructuran bajo la norma contable local colombiana en informes de estados de resultados y balances generales y se relacionan en cifras de miles de pesos.

2.2.7 Diseño de la investigación mediante análisis discriminante (Variables Dependientes e independientes)

En el caso de estudio en este proyecto, se asocia la variable dependiente o categórica con el impacto positivo o negativo de la implementación del modelo de gestión de riesgos en la compañía, avalado a través de una certificación en seguridad. De igual manera se

relacionan las **variables no métricas** o dependientes con el número de grupos a analizar, correspondientes en este estudio a las empresas certificadas con el modelo de gestión de riesgos (Grupo Y_i), donde i está determinado por el estado de las empresas respecto a la certificación (Si cuenta con certificación o no cuenta con certificación). Las **variables métricas** o independientes (X_i) se asocian en este estudio a los indicadores financieros relacionados con impactos en la rentabilidad y liquidez de las empresas seleccionadas (Díaz Rodríguez, 2007), como se estableció en la primera parte de este capítulo. Por lo tanto, la función final tendría la siguiente forma general:

$$Y = \underbrace{X_1}_{\text{no métrica}} + \underbrace{X_2 + \dots + X_n}_{\text{métricas}} \quad \text{Ecuación (2-14)}$$

Con esta función, se busca discriminar entre los grupos Y_1 (Empresas certificadas) y Y_2 (Empresas no certificadas) y detectar si hay diferencias significativas entre las variables X_i . Esto se hace con el fin de clasificar las empresas según estas variables y la función discriminante, la cual se establece a partir del siguiente modelo:

$$\hat{Y}_k = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \bar{X}_1 + \hat{\beta}_2 \bar{X}_2 + \hat{\beta}_3 \bar{X}_3 + \dots + \hat{\beta}_n \bar{X}_n \quad \forall i = 1, \dots, \min(i, G - 1) \quad \text{Ecuación (2-15)}$$

Así, Y_k es una puntuación Y discriminante de esta función para el grupo k , $\hat{\beta}_0$ es una constante y $\hat{\beta}_i$ es la ponderación discriminante para la **variable métrica** independiente \bar{X}_i , $i = 2, \dots, n$. G es el número de grupos en la población

Para complementar este análisis, se desarrolla un análisis descriptivo de las variables, antes de realizar la estimación de cada una de estas funciones discriminantes, que constan de las medias, modas y desviaciones estándar en cada grupo Y_j .

2.3 Resumen del capítulo

En este capítulo, no solo se identifican las variables financieras más relacionadas con los impactos financieros en las empresas, lo que permite la aplicación de la metodología estadística a partir de estos datos proporcionados por la Superintendencia de Super

Sociedades. Adicionalmente, se señala la descripción de la metodología discriminante ya que en este caso se considera como la más importante y adecuada para este tipo de proyectos, asociados a determinar la relación más cercana entre variables numéricas independientes y variables categóricas en una empresa.

3. Resultados implementación modelo de análisis discriminante

En este capítulo, se señala la aplicación de la metodología mencionada y sus resultados, así como los análisis que se desarrollan en cada una de las etapas definidas, con el fin de reconocer el comportamiento estadístico de cada uno los grupos de empresas y así establecer la interrelación entre la obtención de una certificación en sistemas de gestión de riesgos y su impacto en sus indicadores financieros.

El método en este capítulo se basa en la descripción de la herramienta usada para el desarrollo de la metodología, así como la descripción de los resultados en cada una de las etapas.

- a. Uso de la herramienta de aplicación.
- b. Resultados en cada etapa de la metodología de análisis discriminante.

3.1 Herramienta de aplicación

Los datos son estudiados a través de la herramienta de software estadístico SPSS por sus siglas en ingles *Statistical Product and Service Solutions* (IBM Corp., 2017), la cual integra el módulo de análisis y clasificación discriminante, donde se integran las opciones requeridas para este proyecto.

Dado que, para el análisis discriminante, el principal problema es determinar si existe diferencia entre los grupos dada la media de alguna de las variables a analizar, se tiene en cuenta entonces que las medias que señalen diferencias importantes entre las variables marcan igualmente diferencias entre los grupos. A continuación, se muestran los principales estadísticos que permitan evidenciar estas diferencias.

3.1.1 Estadísticos descriptivos

Dado que los análisis de datos multivariantes establecen como principal objetivo la comparación de grupos, es necesario también realizar previamente la comparación descriptiva inicial del conjunto de datos. Esto se hace con el fin de entender la estructura de los mismos y realizar una clasificación según las características de los grupos que permita establecer la diferencia entre ellos. Se inicia con el análisis exploratorio de los datos proporcionados para cada variable en el período 2015, como se puede ver en la Tabla 3-1.

Tabla 3-1 Estadísticos de empresas no certificadas 2015

		Margen Bruto	Margen Operacional	Margen Neto	Utilidad Operacional	Razón Corriente	Capital Neto de Trabajo	Rentabilidad del Patrimonio
N	Válido	22	22	22	22	22	22	22
	Perdidos	0	0	0	0	0	0	0
Media		86,84%	7,31%	3,66%	391723,05	2,4981	1659476,64	0,1146
Error estándar de la media		4,34%	4,89%	3,80%	138112,50	0,2811	378238,248	0,0339
Mediana		99,87%	6,71%	3,74%	124356,00	2,0438	794608,50	0,0889
Moda		100,00%	-59,88%	-55,04%	-326737	1,0555	100268	-0,2315
Desviación		20,39%	22,96%	17,82%	647805,04	1,3186	1774094,640	0,1594
Varianza		415,904	527,260	317,830	419651377325,76	173,8888	3147411791469,8	0,025
Cuartil 1		80,57%	-2,99%	1,74%	-35630,25	1,5203	354060,75	0,0299
Cuartil 2		99,87%	6,71%	3,74%	124356,00	2,0438	794608,50	0,0889
Cuartil 3		100,00%	19,72%	8,36%	770907,00	3,4641	2811049,25	0,1732

Fuente: Elaboración propia con Análisis de Estadísticos Descriptivos en SPSS

En un análisis inicial, se observa que los resultados de las medias para cada variable financiera son positivos, lo cual registra un buen comportamiento de cada una en este período (2015) para las empresas no certificadas con este sistema de gestión. Se puede señalar que las variables de utilidad operacional y capital neto de trabajo registran varianzas de gran valor, indicando una alta variabilidad de los datos respecto a la media de los mismos. Es de gran importancia reconocer que las empresas no certificadas con resultados por debajo del 80% del margen bruto solo representan el primer cuartil, es decir el 25% de los datos, reforzando el buen comportamiento reflejado en la media de esta variable.

De igual manera, se analizan los datos en el periodo 2015 para las variables financieras de las empresas certificadas, como se pueden observar en la Tabla 3-2.

Tabla 3-2 Estadísticos de empresas certificadas 2015

		Margen Bruto	Margen Operacional	Margen Neto	Utilidad Operacional	Razón Corriente	Capital Neto de Trabajo	Rentabilidad del Patrimonio
N	Válido	20	20	20	20	20	20	20
	Perdidos	0	0	0	0	0	0	0
Media		76,65%	7,98%	5,13%	691618,00	1,678	1217202,20	0,2299
Error estándar de la media		6,89%	2,39%	1,57%	242497,29	0,1940	297733,883	0,0626
Mediana		98,95%	7,15%	4,01%	376033,50	1,2882	704940,00	0,1082
Moda		100,00%	-8,15%b	-9,11%b	-451168b	0,9505b	-223735b	-0,2548b
Desviación		30,81%	10,72%	7,05%	1084480,86	0,8676	1331506,405	0,2803
Varianza		949,527	114,995	49,838	1176098754529,36	75,2901	1772909306417,747	0,079
Cuartil 1		38,9924%	0,3121%	0,8961%	8428,25	1,1558	448522,00	0,0524
Cuartil 2		98,9523%	7,1552%	4,0153%	376033,50	1,2883	704940,00	0,1083
Cuartil 3		100,0000%	19,3455%	10,4909%	841757,25	1,8980	1793213,00	0,3995

Fuente: Elaboración propia con Análisis de Estadísticos Descriptivos en SPSS

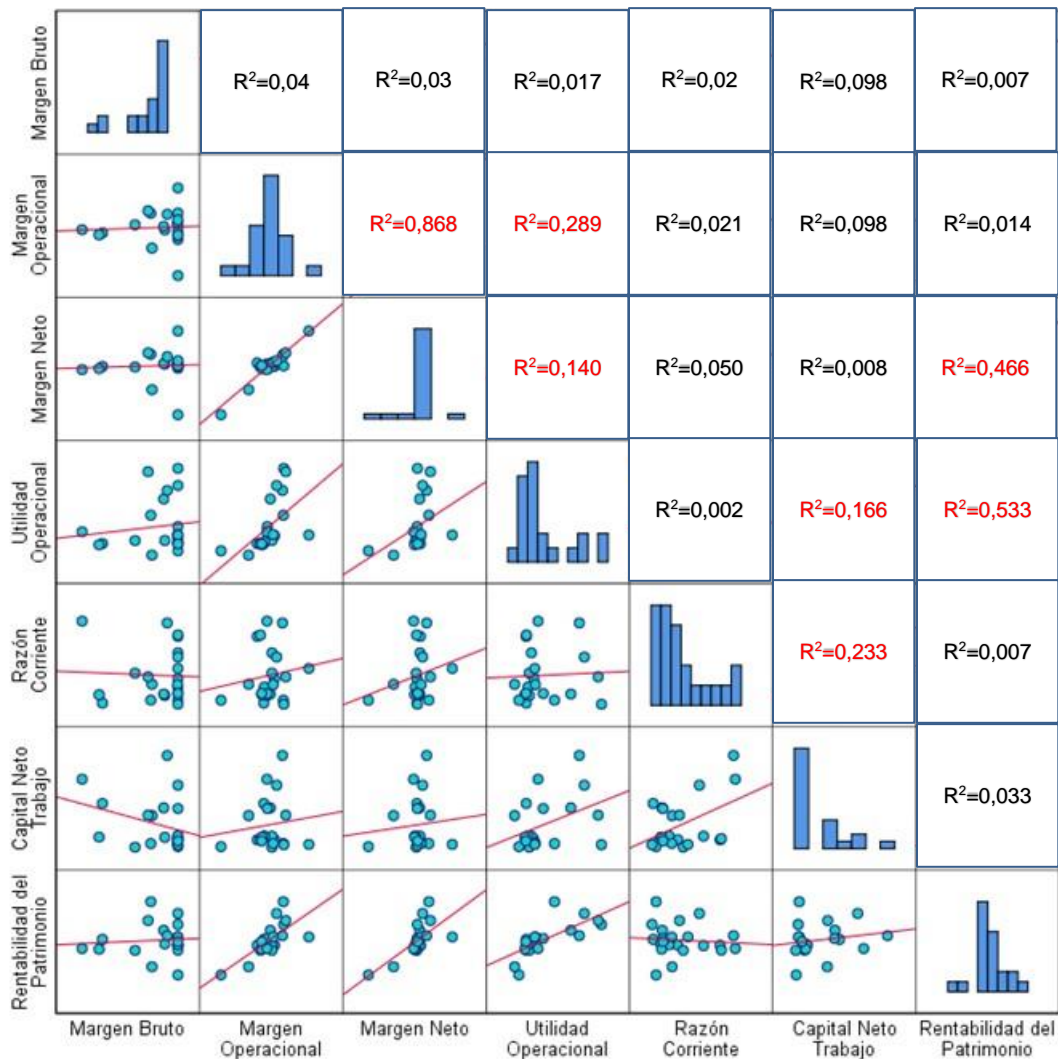
Se puede observar en la Tabla 3-2 que, al igual que el grupo de empresas no certificadas, aunque los resultados son positivos, las medias entre los estadísticos de las empresas son diferentes en cada variable financiera. Sin embargo, para el margen operacional en la diferencia entre ambas medias puede registrarse una pequeña diferencia, por lo que podría ser como una variable que puede llegar a considerarse como no significativa para el análisis. En cambio, la variable que más evidencia esta diferencia se encuentra en utilidad operacional. En cuanto a los cuartiles, a diferencia de las empresas no certificadas, estas empresas cuentan con un 25% de empresas por debajo del 38% de rendimiento en el margen bruto, lo cual impacta en su media de 76% en esta variable.

En el análisis entre los estadísticos de ambos grupos (empresas certificadas y no certificadas), se observa que las medias para cada variable financiera son diferentes en ambos grupos, lo que indica inicialmente que dichas variables podrían discriminar claramente entre cada grupo, cumpliendo así uno de los objetivos del análisis discriminante.

3.1.1.1 Evaluación gráfica

Para poder entender, interpretar y evaluar los datos proporcionados, es necesario entonces comprender las relaciones que existen entre estos datos y sus características inherentes. El método aplicado de análisis más común al contar con los dos grupos (bivariantes), empresas certificadas y no certificadas, es el gráfico de dispersión. En este se determina si existe relación lineal entre las variables independientes financieras de los grupos de empresas evaluados, lo cual se representa a través del gráfico de regresión entre cada una de dichas variables, como se puede observar en la Ilustración 3-1

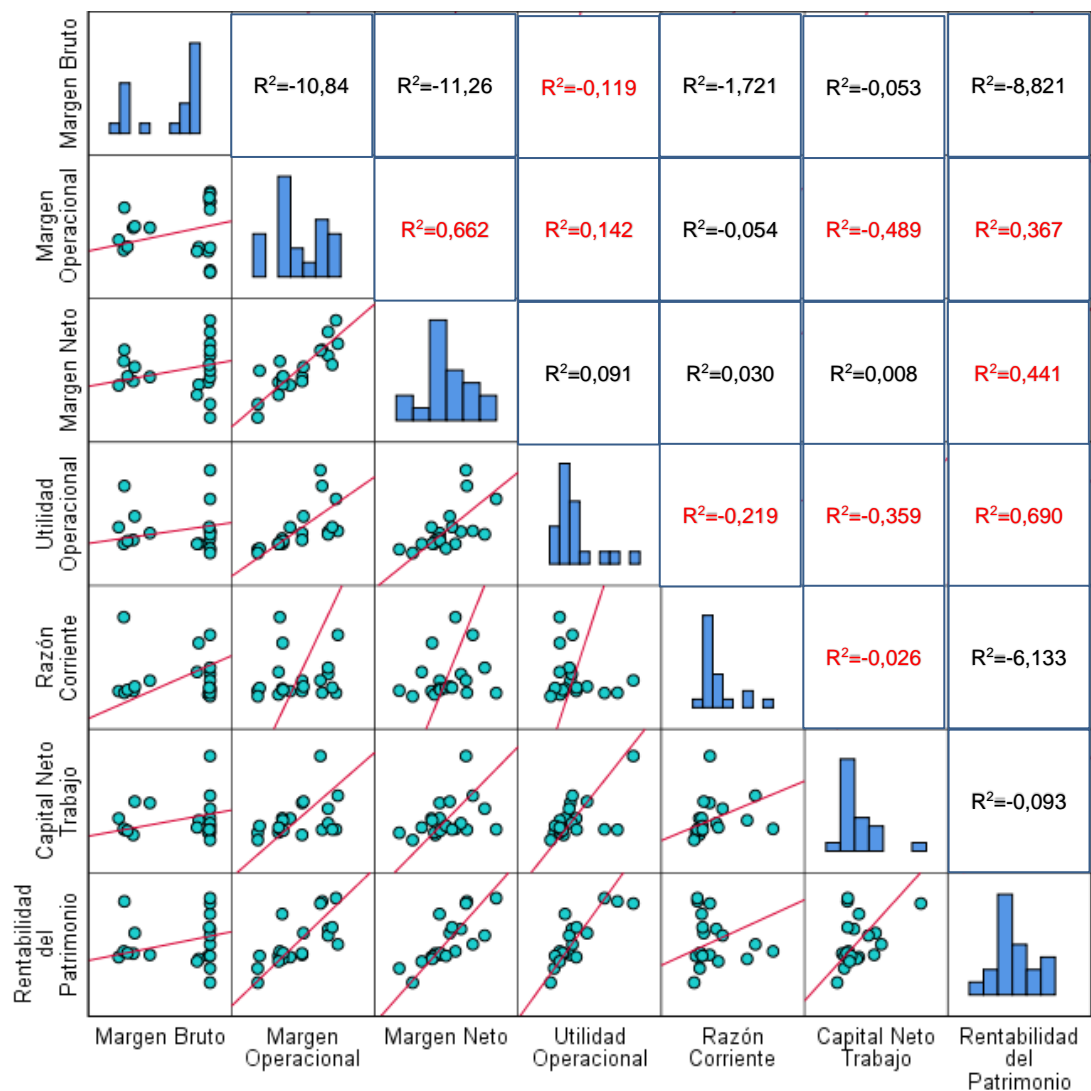
Ilustración 3-1 Correlaciones entre variables financieras de empresas no certificadas



Fuente: Elaboración propia con gráfico de dispersión en SPSS

En la Ilustración 3-1 se pueden observar las diferentes relaciones entre cada una de las variables, y su grado de linealidad representado a través del coeficiente de correlación lineal. Las relaciones más fuertes de tipo lineal se dan entre las variables margen neto y margen operacional, que cuenta con coeficiente de correlación de R^2 : 0,868 considerado como de una alta relación (cerca de 1). Igualmente, otros coeficientes de correlación altos se pueden observar en la relación de las variables de margen operacional y utilidad operacional con un coeficiente R^2 : 0,289, entre margen operacional y rentabilidad del patrimonio un coeficiente de R^2 : 0,506, entre la rentabilidad del patrimonio y el margen neto con un coeficiente de R^2 : 0,466 y por último, entre la rentabilidad del patrimonio y la utilidad operacional se señala un coeficiente de R^2 : 0,533.

Ilustración 3-2 Correlaciones entre variables financieras de empresas certificadas



Fuente: Elaboración propia con gráfico de dispersión en SPSS

Al igual que la Ilustración 3-1, en la Ilustración 3-2 pueden observarse fuertes relaciones lineales entre variables como margen neto y margen operacional, que cuentan con coeficiente de correlación de R^2 : 0,868, así como entre margen operacional y utilidad operacional con un coeficiente R^2 : 0,289, entre margen operacional y rentabilidad del patrimonio con un coeficiente de R^2 : 0,506, entre la rentabilidad del patrimonio y el margen neto con un coeficiente de R^2 : 0,466 y por último, entre la rentabilidad del patrimonio y la utilidad operacional se señala un coeficiente de R^2 : 0,533.

En ambas ilustraciones (Ilustración 3-1 e Ilustración 3-2), las altas relaciones entre las variables financieras señalan que cualquier impacto en una de estas afectará a otras variables del modelo. Dado que no se determina exactamente cuál de éstas es la de mayor relevancia, se tendrán en cuenta para la definición del modelo aquellas variables que cuenten con una alta relación lineal entre ellas. Este análisis, a pesar de que no señala que exista una relación causa-efecto en estos casos, sí evidencian como variables de mayor poder discriminante el margen neto, margen operacional, rentabilidad del patrimonio y utilidad operacional, las cuales además cuentan con estadísticos de medias diferentes entre las mismas.

3.1.1.2 Datos Ausentes

Se tiene en cuenta además que los datos obtenidos y usados para el cálculo de las diferentes variables financieras, no cuentan con datos ausentes, por lo cual se espera que los cambios o impactos que tengan sobre los resultados sean mínimos, casi inexistentes.

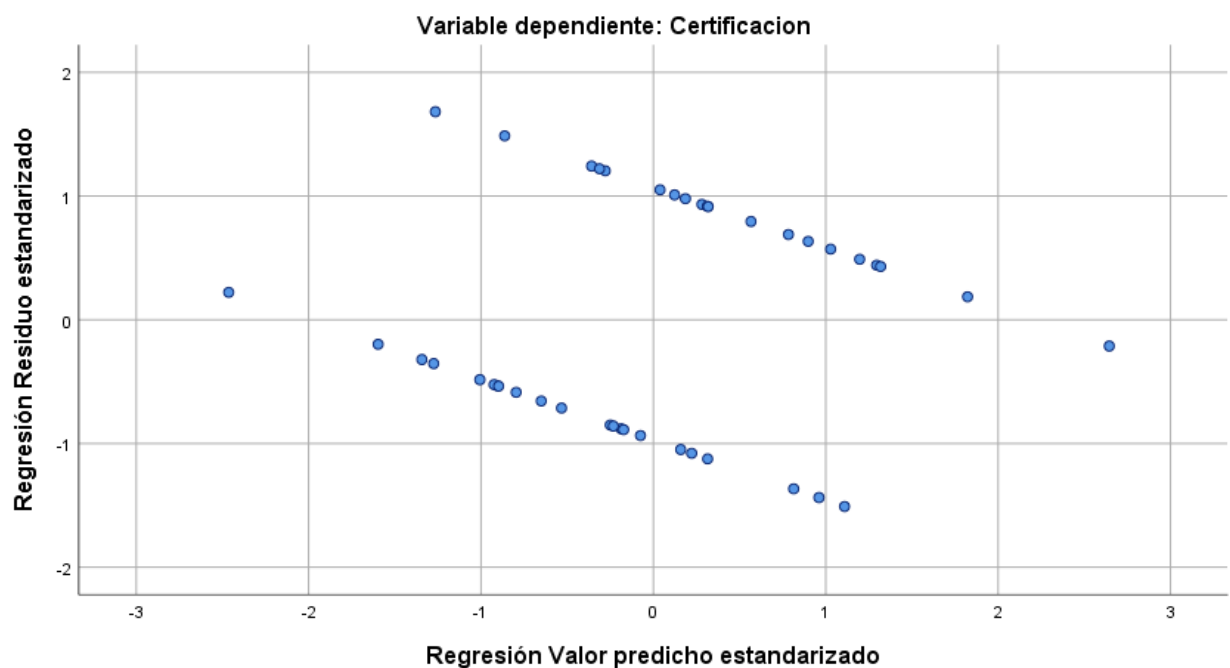
3.1.2 Comprobación de supuestos

3.1.2.1 Linealidad del fenómeno medido

Para la aplicación de este supuesto es necesario el uso de la herramienta de gráficos de dispersión que permita establecer el grado de relación que pueden adoptar los casos estudiados (Pardo M & Ruiz D, 2005). Con esto se señala entonces el contexto de la relación entre las variables categóricas de las empresas certificadas y no certificadas con

respecto a las variables independientes financieras, y se establece el grado de discriminación entre estos grupos, así como el grado de predicción. El recurso para realizar este análisis se basa en las puntuaciones residuales, las cuales reflejan la parte no explicada de la variable dependiente (certificada o no certificada). Por ende, en caso de encontrar alguna expresión lineal que se señale en la relación, esta se verá reflejada en los residuos (J. F. Hair et al., 1999). Los residuos son la medida más importante del error de predicción del valor teórico, es -decir, entre los casos observados y evidenciados, y las predicciones de las variables-criterio definidas. Estos se expresan en la gráfica de residuos (r_i) en el eje X, con respecto a las predicciones (y_i) en el eje Y.

Ilustración 3-3 Gráfico de dispersión de residuos



Fuente: Elaboración propia con gráfico de dispersión de residuos generado en SPSS

Puede anotarse entonces, acorde con el gráfico de dispersión (Ilustración 3-3), que el modelo se ajusta a regresiones lineales asociadas de forma inversa. Dado que no existe una regla exacta para la interpretación de este tipo de gráficos, los patrones indican que se generan debido a un factor o condición de certificación. No obstante, para proporcionar una mejor interpretación de los resultados y comprobar la linealidad de este modelo, se

usa el resumen del modelo generado a través de SPSS y evidenciado en la Tabla 3-3 que se muestra a continuación:

Tabla 3-3 Resumen del modelo^b

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Durbin-Watson
1	0,470 ^a	0,221	0,060	0,490	0,531

a. Predictores: (Constante) Rentabilidad del Patrimonio, Margen Bruto, Razón Corriente, Capital Neto Trabajo, Margen Operacional, Utilidad Operacional, Margen Neto

b. Variable dependiente: Certificación

Fuente: Elaboración propia con resumen del modelo generado en SPSS

En la Tabla 3-3, se observa que se obtiene un R cuadrado de 0,221, lo que indica que el 22,1% de la variabilidad de las empresas certificadas o no certificadas (Y) es explicado por la relación lineal con las variables financieras (X). A esto se encuentra asociado el hecho de que el coeficiente de correlación (R) tenga un valor no tan alto, es decir, de 0,470, desestimando una relación fuerte entre las certificaciones (variables dependientes) y los indicadores financieros (variables independientes). Cabe anotar, sin embargo, que se usaron todas las variables independientes y/o financieras del caso para tratar de explicar este fenómeno. Otro valor que señala la aceptación o no del supuesto, se muestra en la Tabla 3-4.

Tabla 3-4 Análisis de varianza

ANOVA ^a						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	2,311	7	0,330	1,375	0,248 ^b
	Residuo	8,165	34	0,240		
	Total	10,476	41			
a. Variable dependiente: Certificación						
b. Predictores: (Constante), Rentabilidad del Patrimonio, Margen Bruto, Razón Corriente, Capital Neto Trabajo, Margen Operacional, Utilidad Operacional, Margen Neto						

Fuente: Elaboración propia con tabla Anova generada a través de SPSS

En la Tabla 3-4, se observa que el valor del estadístico Fisher se encuentra por debajo de su $F_{\text{crítico}} = F_{0,05} = 2.294$ (UTN, 2008), además su nivel de significancia (α) asociado se encuentra por encima del 0,05 (0,248), por lo cual se aceptaría la hipótesis nula de no

linealidad entre la variable de certificación y las variables financieras a través del modelo lineal. No obstante, se destaca que esto no significa que el modelo generado en este caso sea el único válido, ya que pueden determinarse otros modelos también válidos para ayudar a predecir la variable Y de certificación.

En la generación del modelo de regresión lineal, se cuenta con la opción a través del software SPSS de eliminar variables con poca probabilidad de predicción. Con esto, se evidenció que todas las variables señaladas aumentaban esta probabilidad, por ende, el software no genera ninguna eliminación, como se puede observar en la Tabla 3-5.

Tabla 3-5 Variables entradas/eliminadas

Modelo ^a	Variables entradas	Variables eliminadas	Método
1	Rentabilidad del Patrimonio, Margen Bruto, Razón Corriente, Capital Neto Trabajo, Margen Operacional, Utilidad Operacional, Margen Neto ^b		Introducir
a. Variable dependiente: Certificación			
b. Todas las variables solicitadas introducidas.			

Fuente: Elaboración propia con resultados obtenidos a través del software SPSS.

Con este primer supuesto, se puede detectar entonces una débil relación entre las variables, así como la aceptación de la hipótesis de no linealidad entre ellas, con poco porcentaje de predicción de las mismas a través del modelo generado.

3.1.2.2 Supuesto de normalidad

Esta prueba estadística se aplica para certificar si los datos que pertenecen a las variables tienen o no una distribución normal, así como para calcular la probabilidad de que una variable aleatoria subyacente al conjunto de datos se distribuya normalmente, distribuciones que son reflejadas en forma de campana. Para este proyecto, se usará la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk dada la cantidad de datos de la muestra (<30) por cada variable.

La normalidad de los datos está dada cuando su significancia (α) se encuentra por encima de 0,05 para un nivel de confianza de $1-\alpha = 0,95$ (95%). Se asume entonces que estos datos provienen de una distribución normal multivariable, también llamada hipótesis nula de distribución normal (H_0). Por ende, al obtener significancias mayores a 0,05 aceptamos H_0 , y en caso contrario, al obtener valores de significancia menores a 0,05, se rechaza esta hipótesis, indicando una distribución no normal. Los datos obtenidos para cada variable se encuentran señalados en la Tabla 3-6 y la Tabla 3-7.

Tabla 3-6 Prueba de normalidad para empresas no certificadas

Variables Financieras	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Margen Bruto	0,700	22	0,000
Margen Operacional	0,914	22	0,058
Margen Neto	0,764	22	0,000
Utilidad Operacional	0,805	22	0,001
Razón Corriente	0,868	22	0,007
Capital Neto Trabajo	0,800	22	0,001
Rentabilidad del Patrimonio	0,946	22	0,266

Fuente: Elaboración propia con resultados obtenidos a través del software SPSS

Tabla 3-7 Prueba de normalidad para empresas certificadas

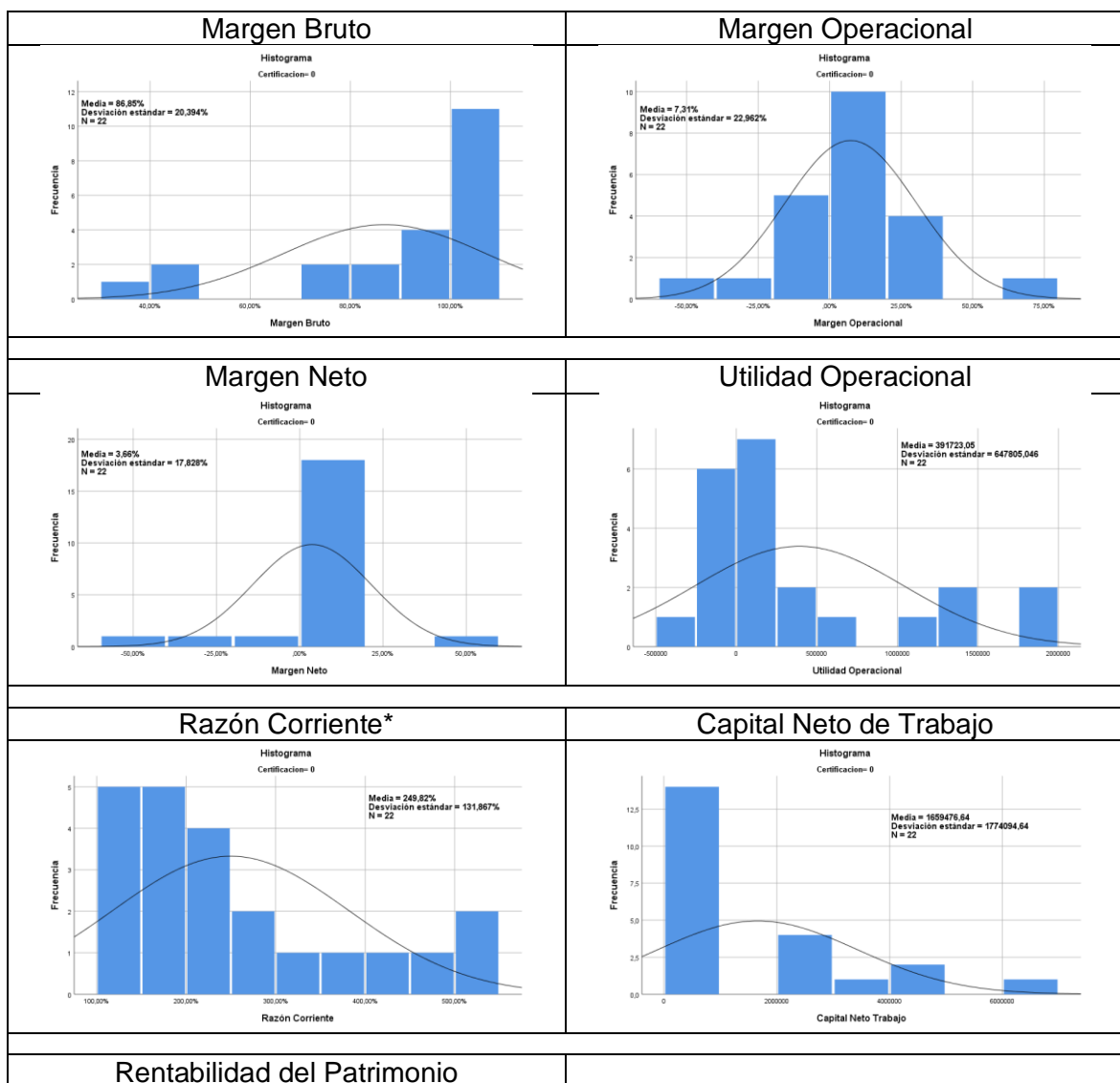
Variables Financieras	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Margen Bruto	0,698	20	0,000
Margen Operacional	0,919	20	0,094
Margen Neto	0,988	20	0,994
Utilidad Operacional	0,808	20	0,001
Razón Corriente	0,743	20	0,000
Capital Neto Trabajo	0,784	20	0,001
Rentabilidad del Patrimonio	0,925	20	0,121

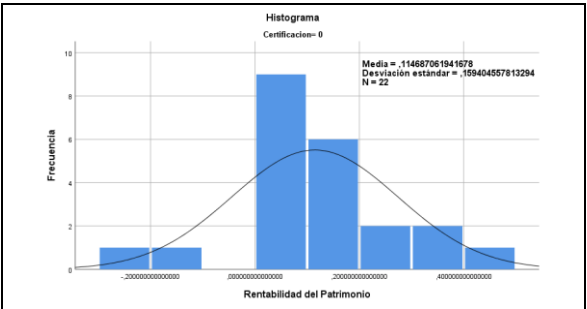
Fuente: Elaboración propia con resultados obtenidos a través del software SPSS

Dadas las significancias para cada variable financiera en las muestras, se señala que las variables de empresas no certificadas que se encuentran por encima de 0,05 son las de Margen Operacional y Rentabilidad del Patrimonio, mientras que para empresas certificadas es la variable de Margen Neto.

Se presentan en la Tabla 3-8 y la Tabla 3-9 cada una de las distribuciones de cada variable con el fin de analizar la condición de normalidad de las mismas.

Tabla 3-8 Distribución de las variables financieras de empresas no certificadas

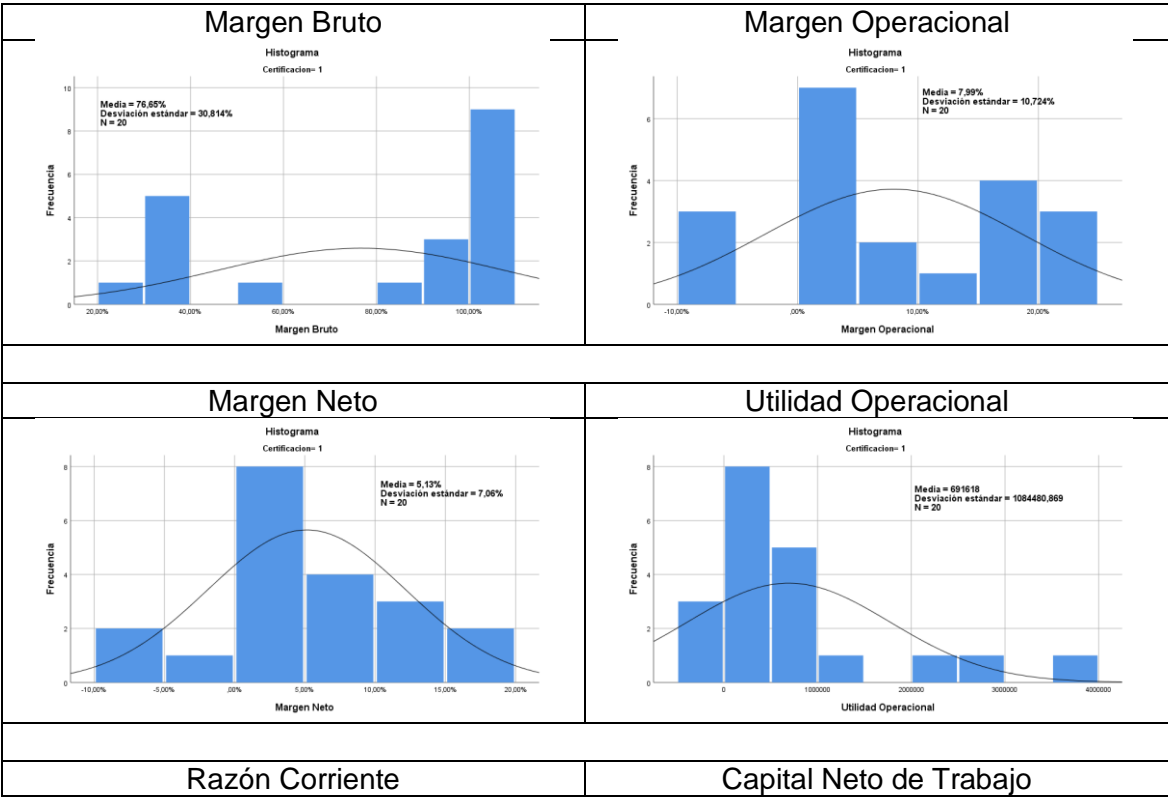


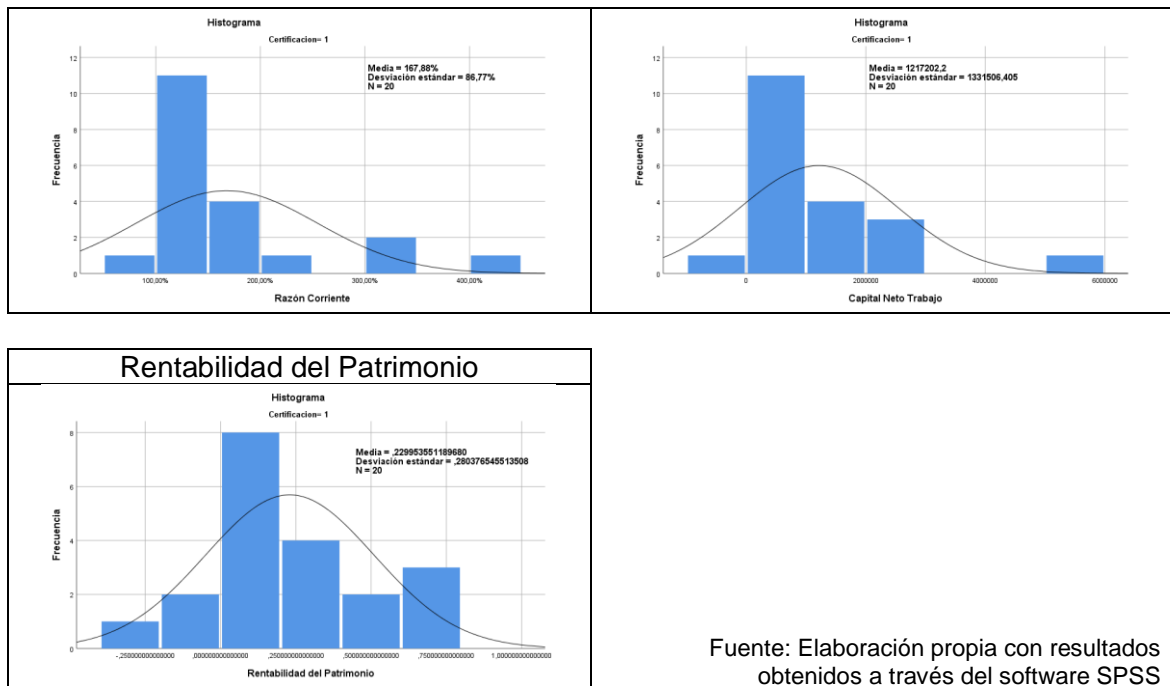


Fuente: Elaboración propia, resultados obtenidos a través del software SPSS

De las gráficas de histogramas observadas en la Tabla 3-8, se señalan las distribuciones normales para variables financieras como Margen Operacional, Margen Neto y Rentabilidad del Patrimonio. Esto indica que los datos proporcionados en las variables financieras de empresas no certificadas pueden evaluarse bajo el supuesto de normalidad.

Tabla 3-9 Distribución de las variables financieras de empresas certificadas





Fuente: Elaboración propia con resultados obtenidos a través del software SPSS

De igual manera que con las empresas no certificadas, se evalúa la normalidad de las variables financieras de las empresas certificadas. Para esto, según Tabla 3-9, se pueden señalar las variables financieras elegidas y se puede observar un comportamiento de datos normalizado en Margen Operacional, Margen Neto y Rentabilidad del Patrimonio.

3.1.2.3 Homogeneidad de Matrices de Varianza-Covarianza

Con el fin de determinar la igualdad entre las matrices de covarianza, en la Tabla 3-10 se muestran las pruebas de Box con hipótesis nula donde las restricciones de las matrices de varianza-covarianza son iguales. Estas pruebas fueron ejecutadas para los grupos de empresas certificadas y no certificadas. Se encuentra que la prueba que guarda mayor índice de significancia o mayor grado de probabilidad asociada (p-valor) de 0,071 está dada para la prueba entre los grupos de empresas certificadas y no certificadas. Con el resultado logrado a través de esta prueba, se confirma que las matrices de varianzas-covarianzas son diferentes, además se cuenta con un estadístico de contraste M de 3,352 y un valor de F de 3,272. Esto permite validar con un alto nivel de confianza la hipótesis nula de que no existen diferencias entre las matrices de covarianza de los dos grupos.

Tabla 3-10 Prueba de Box

M de Box		3,352
F	Aprox.	3,272
	gl1	1
	gl2	4768,080
	Sig.	0,071
Prueba de la hipótesis nula de las matrices de covarianza de poblaciones iguales.		

Fuente: Elaboración Propia Análisis Discriminante – SPSS

De igual manera, se aplican las pruebas de Lambda de Wilks para comparar las matrices de covarianza. Se tiene en cuenta que para los valores Lambda de Wilks que sean próximos a 1, se catalogan como grupos parecidos, mientras que aquellos valores Lambda de Wilks cercanos a 0 indican una gran diferencia entre ellos (Quesada Lucio, 2014).

Tabla 3-11 Pruebas de Igualdad de Medias de Grupos

Variable Independiente	Lambda de Wilks	F	gl1	gl2	Sig.
Margen Bruto	0,961	1,627	1	40	0,209
Margen Operacional	1,000	0,014	1	40	0,905
Margen Neto	0,997	0,119	1	40	0,732
Utilidad Operacional	0,971	1,210	1	40	0,278
Razón Corriente	0,878	5,536	1	40	0,024
Capital Neto de Trabajo	0,980	0,821	1	40	0,370
Rentabilidad del Patrimonio	0,936	2,746	1	40	0,105

Fuente: Elaboración Propia Análisis Discriminante – SPSS

En la Tabla 3-11, se evidencia que la mayoría de las variables financieras identificadas, no son tan importantes o significativas para el análisis (mayores a 0,05), exceptuando la variable de Razón Corriente, que se considera como significativa (>0.05). Esto señala que esta variable es la más adecuada para la función discriminante.

3.1.2.4 Ausencia de multicolinealidad

Como ya se estableció inicialmente, en este supuesto se busca determinar que no exista ningún tipo de relación lineal entre las variables independientes, identificando la posibilidad de que se hayan usado variables independientes para el cálculo de otras variables. Actualmente, no se cuenta con un estimado del grado máximo de permisividad en la relación entre variables independientes (Pardo M & Ruiz D, 2005), por lo que se establece una serie de señales que pueden identificarse a partir de un análisis de regresión lineal y así determinar si existe colinealidad. Por ejemplo, valores de tolerancia pequeños (cerca de 0,01), indican que existe muy poca tolerancia, es decir, que dicha variable comparte gran parte de su varianza con el resto de las variables independientes. De igual manera, se puede medir el factor de inflación de la varianza (FIV) que básicamente son medidas inversas a las variables de tolerancia, y son usadas para calcular las varianzas de los coeficientes de regresión. Se establece que entre más altos sean dichos valores en cada variable (se consideran altos los valores mayores a 10), mayor será la varianza de su respectivo coeficiente de regresión (Pardo M & Ruiz D, 2005). Con base entonces en la opción de análisis de regresión lineal a través del software SPSS, se obtiene la Tabla 3-12 donde se detallan estos resultados.

Tabla 3-12 Diagnóstico de colinealidad

Coeficientes ^a			
Modelo		Estadísticas de colinealidad	
		Tolerancia	FIV
1	Margen Bruto	0,971	1,030
	Margen Operacional	0,134	7,480
	Margen Neto	0,126	7,911
	Utilidad Operacional	0,230	4,349
	Razón Corriente	0,626	1,597
	Capital Neto de Trabajo	0,571	1,752
	Rentabilidad del Patrimonio	0,231	4,329
a. Variable dependiente: Certificación			

Fuente: Elaboración Propia, Análisis Regresión Lineal – SPSS

Como se puede observar en la Tabla 3-12, los valores asociados a la tolerancia de cada variable financiera se encuentran muy por encima de 0,01, lo que evidencia que dichas

Variables entradas/eliminadas ^{a,b,c,d}									
Paso	Entrada	Lambda de Wilks							
		Estadístico	gl1	gl2	gl3	F exacta			
						Estadístico	gl1	gl2	Sig.
a. El número máximo de pasos es 14.									
b. La significación máxima de F para entrar es 0,05.									
c. La significación mínima de F para eliminar es 0,10.									
d. El nivel F, la tolerancia o VIN no suficiente para un cálculo adicional.									

Fuente: Elaboración Propia Análisis Discriminante – SPSS

Como resultado de este proceso y dado que se cuenta con una variable financiera para las funciones discriminantes, se definen los coeficientes de los modelos que mejor discriminan las funciones predictivas a través del mismo software y para ambos grupos de empresas (sean certificadas o no) (Tabla 3-14). Se establecieron los criterios de significancia entre 0,05 y 0,10 en los valores de F para entrar y eliminar, respectivamente.

Tabla 3-14 Estadísticas de clasificación

Coeficientes de función de clasificación		
	Certificación	
	0	1
Razón Corriente	0,020	0,013
(Constante)	-3,149	-1,802
Funciones discriminantes lineales de Fisher		

Fuente: Elaboración Propia Análisis Discriminante – SPSS

Así entonces, las funciones discriminantes quedarían establecidas como se observa en la Ecuación (3-1) y en la Ecuación (3-2).

$$Z_1 = 0,02 \text{ RC} - 0,319 \quad \text{Ecuación (3-1)}$$

$$Z_2 = 0,013 \text{ RC} - 1,802 \quad \text{Ecuación (3-2)}$$

Igualmente, se generaron los centroides de ambos grupos de empresas certificadas (1) y no certificadas (0). En la Tabla 3-15, se señala la diferencia entre los centroides a partir de la clasificación de esta variable, para empresas no certificadas alrededor de 0,346 y para empresas certificadas con agrupación alrededor de -0,381. Esto indica que ambos grupos se encuentran con centroides en posiciones diferentes, y por ende discriminan entre sí.

Tabla 3-15 Centroides por Grupos

Funciones en centroides de grupo	
Certificación	Función
	1
0	0,346
1	-0,381
Las funciones discriminantes canónicas sin estandarizar se han evaluado en medias de grupos	

Fuente: Elaboración Propia Análisis Discriminante – SPSS

Para determinar la clasificación de los casos, es necesario identificar la puntuación de corte, usada como criterio y una vez hallada la puntuación discriminante con la Ecuación (3-1) y la Ecuación (3-2). Teniendo en cuenta que los grupos son de tamaño desigual, se calcula esta puntuación a través de la media ponderada de los centroides de los grupos (J. F. Hair et al., 1999) de la siguiente manera:

$$Z_c = \frac{N_0 Z_1 + N_1 Z_0}{N_1 + N_0} \quad \text{Ecuación (3-3)}$$

donde

Z_c = valor de la puntuación de corte para grupos de tamaño distinto

N_1 = número del grupo 1

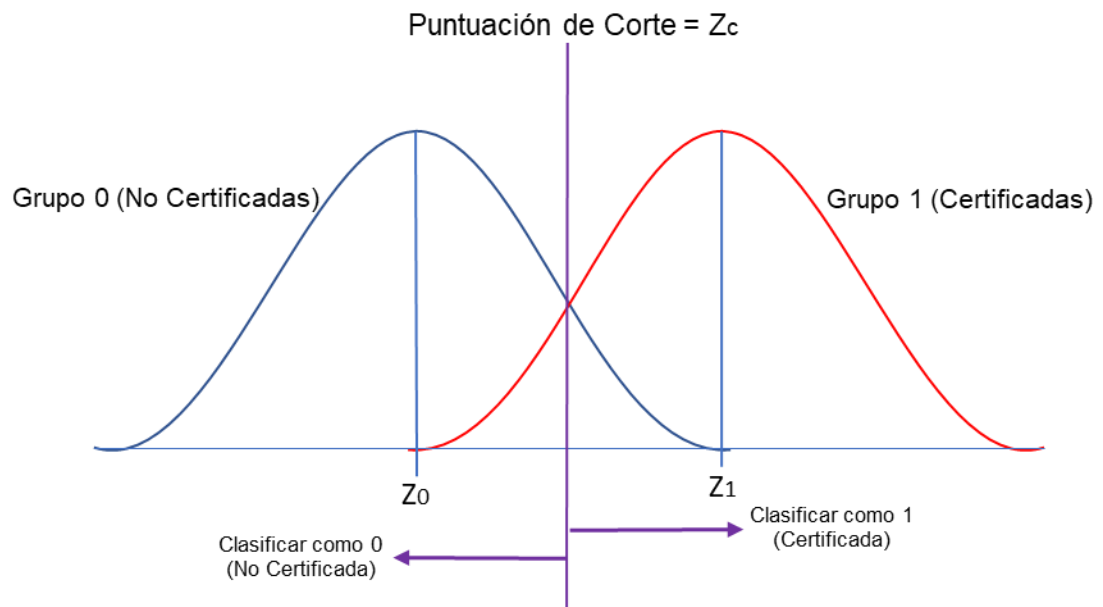
N_0 = número del grupo 0

Z_1 = centroide del grupo 1

Z_0 = centroide del grupo 0

Se realiza el cálculo de la puntuación de corte según los datos obtenidos de los tamaños de las muestras, así como de los centroides de cada grupo (Tabla 3-15), por ende, $Z_c = -0,0341$. Esto indica que todos los valores calculados con la función discriminante menores a este punto de corte serán clasificados como cercanos al centroide del grupo 1 o de empresas certificadas, y los superiores a este punto de corte se clasificarán pertenecientes al grupo 0 o empresas no certificadas Ilustración 3-4.

Ilustración 3-4 Puntuación de Corte



Fuente: Elaboración Propia

Dado que realizar proyección de nuevos casos no hace parte de los objetivos de este trabajo, se usará solo la función discriminante determinada por la variable financiera de Razón Corriente, que sería la función que determinaría experimentalmente la clasificación de las empresas con una variabilidad del 100% para este modelo, como se puede observar en la Tabla 3-16. También se puede observar que es una función significativa según la Lambda de Wilks en la Tabla 3-17, lo cual permite establecer que se cuenta con una buena discriminación para ambos grupos a través de esta función.

Tabla 3-16 Resumen de las funciones canónicas discriminantes - autovalores

Autovalores				
Función	Autovalor	% de varianza	% acumulado	Correlación canónica
1	0,138 ^a	100,0	100,0	0,349

a. Se utilizaron las primeras 1 funciones discriminantes canónicas en el análisis.

Fuente: Elaboración Propia Análisis Discriminante – SPSS

Tabla 3-17 Resumen de las funciones canónicas discriminantes – Lambda de Wilks

Lambda de Wilks				
Prueba de funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	0,878	5,120	1	0,024

Fuente: Elaboración Propia Análisis Discriminante – SPSS

De todos los casos de la muestra, se señalan **14** casos clasificados de manera incorrecta (33,3%) y **28** casos clasificados correctamente (66,7%) utilizando la función que se obtuvo como resultado del ejercicio (Tabla 3-18). Se entiende que, dado que solo se ha definido a la Razón corriente como única variable discriminante en este resultado, los porcentajes de clasificación serán similares al usar la técnica de análisis discriminante solo con esta variable y excluyendo el resto de las variables financieras.

Tabla 3-18 Estadísticas de clasificación – Resultados

Resultados de clasificación ^a					
		Certificación	Pertenencia a grupos pronosticada		Total
			0	1	
Original	Recuento	0	12	10	22
		1	4	16	20
	%	0	54,5	45,5	100,0
		1	20,0	80,0	100,0

a. 66,7% de casos agrupados originales clasificados correctamente.

Porcentaje correctamente clasificado = (# correctamente clasificado / # total de observaciones) x 100

= [(12+16)/42] x 100

= 66.7%

Fuente: Elaboración Propia, Análisis Discriminante – SPSS

En la siguiente Tabla 3-19, se observa el número de casos o empresas observadas para este proyecto (42 en total), incluyendo tanto empresas certificadas como las no certificadas. Estas se relacionan con el grupo real al que pertenecen (0 no certificadas y 1 certificadas) y el grupo pronosticado en cada uno de los casos observados. También se evidencian algunos errores de clasificación (marcados con **), cuando existen casos en

los cuales el grupo al cual se asignó el caso pronosticado no corresponde con el grupo real.

Como se definió anteriormente, existe una función de clasificación para cada uno de estos grupos, a través de las que se evalúan las observaciones en ambas funciones y así establecer a cuál de los dos grupos pertenece (Muñoz, 1998). Se tiene en cuenta que el grupo más relevante es el *grupo superior*, por ende, es sobre el cual se basará el análisis de los resultados. Otro aspecto para resaltar se observa en las distancias de Mahalanobis al cuadrado para centroide, en las cuales se registran distancias más pequeñas para las empresas certificadas (0) al coincidir su evaluación con su respectivo grupo (0) y se evidencian valores mayores solo al clasificar de manera errónea, como se observa en el caso 32 (2,022).

Tabla 3-19 Estadísticas de clasificación - Estadísticas por casos

Estadísticas por casos											
	Número del caso	Grupo real	Grupo superior					Segundo grupo superior			Puntuaciones discriminantes
			Grupo pronosticado	P(D>d G=g)		P(G=g D=d)	Distancia de Mahalanobis al cuadrado para centroide	Grupo	P(G=g D=d)	Distancia de Mahalanobis al cuadrado para centroide	Función 1
				p	gl						
Original	1	0	1**	0,615	1	0,631	0,253	0	0,369	1,513	-0,884
	2	0	0	0,890	1	0,564	0,019	1	0,436	0,346	0,207
	3	0	1**	0,870	1	0,572	0,027	0	0,428	0,794	-0,545
	4	0	0	0,085	1	0,834	2,971	1	0,166	6,005	2,070
	5	0	0	0,320	1	0,747	0,990	1	0,253	2,966	1,341
	6	0	0	0,074	1	0,840	3,184	1	0,160	6,307	2,131
	7	0	0	0,924	1	0,606	0,009	1	0,394	0,676	0,442
	8	0	1**	0,838	1	0,505	0,042	0	0,495	0,273	-0,176
	9	0	1**	0,919	1	0,560	0,010	0	0,440	0,687	-0,483
	10	0	1**	0,708	1	0,609	0,140	0	0,391	1,213	-0,755
	11	0	1**	0,894	1	0,566	0,018	0	0,434	0,739	-0,514
	12	0	1**	0,938	1	0,556	0,006	0	0,444	0,647	-0,458
	13	0	1**	0,707	1	0,609	0,141	0	0,391	1,216	-0,756
	14	0	0	0,016	1	0,891	5,757	1	0,109	9,774	2,746
	15	0	0	0,681	1	0,515	0,169	1	0,485	0,100	-0,065

76 Impacto de la implementación del modelo de gestión del riesgo en la rentabilidad y liquidez de las MiPymes del sector de Agenciamiento Aduanero

Estadísticas por casos										
Número del caso	Grupo real	Grupo superior					Segundo grupo superior			Puntuaciones discriminantes
		Grupo pronosticado	P(D>d G=g)		P(G=g D=d)	Distancia de Mahalanobis al cuadrado para centroide	Grupo	P(G=g D=d)	Distancia de Mahalanobis al cuadrado para centroide	Función 1
			p	gl						
16	0	0	0,763	1	0,641	0,091	1	0,359	1,058	0,648
17	0	1**	0,580	1	0,639	0,306	0	0,361	1,638	-0,934
18	0	0	0,020	1	0,885	5,377	1	0,115	9,276	2,665
19	0	1**	0,945	1	0,555	0,005	0	0,445	0,634	-0,450
20	0	0	0,693	1	0,518	0,156	1	0,482	0,110	-0,049
21	0	0	0,945	1	0,577	0,005	1	0,423	0,434	0,278
22	0	0	0,417	1	0,721	0,658	1	0,279	2,366	1,157
23	1	1	0,656	1	0,621	0,198	0	0,379	1,373	-0,826
24	1	1	0,925	1	0,559	0,009	0	0,441	0,673	-0,474
25	1	0**	0,426	1	0,719	0,634	1	0,281	2,319	1,142
26	1	1	0,642	1	0,624	0,216	0	0,376	1,420	-0,845
27	1	1	0,644	1	0,624	0,214	0	0,376	1,414	-0,843
28	1	1	0,601	1	0,634	0,273	0	0,366	1,562	-0,903
29	1	1	0,560	1	0,644	0,340	0	0,356	1,716	-0,964
30	1	1	0,709	1	0,608	0,139	0	0,392	1,209	-0,754
31	1	0**	0,612	1	0,675	0,258	1	0,325	1,525	0,854
32	1	0**	0,155	1	0,801	2,022	1	0,199	4,618	1,768
33	1	1	0,676	1	0,616	0,174	0	0,384	1,310	-0,798
34	1	1	0,726	1	0,604	0,123	0	0,396	1,161	-0,732
35	1	1	0,760	1	0,596	0,093	0	0,404	1,065	-0,686
36	1	1	0,889	1	0,517	0,020	0	0,483	0,345	-0,241
37	1	0**	0,715	1	0,524	0,133	1	0,476	0,131	-0,019
38	1	1	0,832	1	0,504	0,045	0	0,496	0,264	-0,168
39	1	1	0,931	1	0,558	0,007	0	0,442	0,661	-0,467
40	1	1	0,518	1	0,654	0,418	0	0,346	1,885	-1,027
41	1	1	0,597	1	0,635	0,280	0	0,365	1,578	-0,910
42	1	1	0,732	1	0,603	0,117	0	0,397	1,143	-0,723

** : Caso clasificado incorrectamente

Fuente: Elaboración Propia Análisis Discriminante – SPSS

3.1.4 Interpretación de los Resultados

En esta etapa, se analizan los resultados de la función discriminante final, luego de reconocer su significancia estadística y su adecuado porcentaje de clasificación, con el fin de determinar la importancia de cada variable financiera sobre el modelo general. Uno de los métodos para esta interpretación es la ponderación discriminante, la cual representa la contribución relativa de dicha variable a la función (J. F. Hair et al., 1999) (Tabla 3-20). Como se ha evidenciado anteriormente, se puede señalar entre estas ponderaciones que la más importante sigue siendo la de la variable Razón Corriente, con un valor de 1,00, lo que confirma que sigue siendo la variable más importante y única para la función discriminante.

Tabla 3-20 Ponderaciones Discriminantes

Coeficientes de función discriminante canónica estandarizados	
	Función
	1
Razón Corriente	1,000

Fuente: Análisis Discriminante – SPSS

Un método que refuerza esta interpretación se basa en las cargas discriminantes también llamadas correlaciones de estructura, donde se mide la correlación lineal entre las variables financieras independientes y la función discriminante final (Tabla 3-21). Estas cargas pueden llegar a ser más importantes que las ponderaciones discriminantes por la relación lineal con la función discriminante (J. F. Hair et al., 1999). En los resultados de los datos analizados, se observa que la mayor carga discriminante se encuentra asignada a la variable de Razón Corriente (1,00), con un valor mucho mayor frente al resto de las variables financieras, las cuales se organizan en orden de importancia en la Tabla 3-21.

Tabla 3-21 Cargas discriminantes

Matriz de estructuras	
	Función
	1
Razón Corriente	1,000
Capital Neto de Trabajo ^a	0,390

Matriz de estructuras	
	Función
	1
Margen Neto ^a	0,220
Margen Operacional ^a	0,137
Rentabilidad del Patrimonio ^a	-0,090
Utilidad Operacional ^a	-0,055
Margen Bruto ^a	-0,033
Correlaciones dentro de grupos combinados entre las variables discriminantes y las funciones discriminantes canónicas estandarizadas. Variables ordenadas por el tamaño absoluto de la correlación dentro de la función.	
a. Esta variable no se utiliza en el análisis.	

Fuente: Análisis Discriminante – SPSS

Otro enfoque para la interpretación se puede realizar a través del método de valores parciales de F , el cual se obtiene solo a través del método *por etapas* usado en este proyecto, e interpreta la capacidad de discriminatoria de las variables financieras independientes usadas. Los valores de F altos indican por ende una gran capacidad discriminante, como se observó anteriormente en la Tabla 3-11, donde se asigna un valor parcial de F a la variable independiente de Razón Corriente de 5,536, muy por encima de cualquiera de los valores parciales de F hallados. Se debe tener en cuenta que los valores parciales de F además de indicar un mayor nivel de ponderación asocian el nivel de significancia a cada variable.

3.1.5 Validación de los Resultados

Como último paso de la metodología, se desarrolla la validación de los resultados obtenidos, la cual consiste en realizar una ampliación de la muestra con datos adicionales, incluyéndolos en el modelo para probar el nivel de clasificación de la función discriminante. Para probar esta metodología, se añadieron datos de empresas que cumplieron con las mismas categorías de las evaluadas en cuanto a clasificación como Mipymes, así como con datos soportados a través de la Superintendencia de Sociedades. Se aplica nuevamente la metodología de análisis discriminante con esta muestra ampliada y se genera la tabla de clasificación (Tabla 3-22).

Tabla 3-22 Validación Cruzada – Ampliación de Datos

Resultados de clasificación ^{a,c}					
		Certificada	Pertenencia a grupos pronosticada		Total
			0	1	
Original	Recuento	0	12	10	22
		1	4	16	20
	%	0	54,5	45,5	100,0
		1	20,0	80,0	100,0
Validación cruzada ^b	Recuento	0	25	3	28
		1	11	10	21
	%	0	89,3	10,7	100,0
		1	52,4	47,6	100,0
a. 66,7% de casos agrupados originales clasificados correctamente.					
b. La validación cruzada se ha realizado sólo para aquellos casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas de todos los casos distintos a dicho caso.					
c. 71.4% de casos agrupados, validados de forma cruzada y clasificados correctamente.					

Fuente: Elaboración propia a través del software SPSS

En esta tabla, se observa que la muestra original se clasificó a través de la variable independiente de Razón Corriente con un 66,7% de clasificación correcta, mientras que al aumentar el tamaño de la muestra, se clasifica nuevamente usando dicha variable independiente, pero con un mayor porcentaje de clasificación, es decir un 71,4% de casos clasificados correctamente. Dado que se usan datos de igual tipo de empresas, se puede decir que se cuenta con una validación interna adecuada para el uso de esta variable en la discriminación de grupos de empresas certificadas o no con el sistema de gestión de riesgos.

3.2 Discusión

Inicialmente, se comprobó a través de un análisis estadístico descriptivo que estas empresas sí mantenían diferencias financieras. El análisis comprende la verificación de las medias aritméticas de estas variables, a través de lo cual se encuentra superioridad de las empresas certificadas en 4 de las 7 variables analizadas frente a las empresas no certificadas con este sistema de gestión. Esto podría catalogarse como un aspecto a considerar como relevante para el análisis de este proyecto, dado que, al mantener una clasificación de empresas por grupos de certificación, se van a evidenciar comportamientos financieros diferentes, observados a través de estos estadísticos. Esta es una de las

principales justificaciones para tomar como base de estudio del proyecto la metodología de análisis discriminante. En estos estadísticos descriptivos, la variable de menor desviación estándar estuvo relacionada con la variable de rentabilidad del patrimonio, lo que indica una menor dispersión de sus datos, pero no necesariamente una mejor correlación con otras variables. Debido a esto, se complementa este análisis inicial básico a través de la observación de las dispersiones entre las mismas variables y entre cada grupo (Ilustración 3-1 e Ilustración 3-2), donde se halló que las variables de mayor alto grado de relación lineal se encuentran entre el margen operacional y el margen neto ($R^2=0,866$ para no certificadas y $0,622$ certificadas). Esto no solo se presenta para empresas certificadas, sino también para las que no se encuentran certificadas, lo cual indica que la variación en una de estas variables influirá en la otra. Otras variables con un valor no tan alto de correlación, pero que se deben tener en cuenta igualmente, son las de rentabilidad del patrimonio y la utilidad operacional ($R^2=0,533$ para no certificadas y $0,690$ certificadas). Estas variables financieras son las de mayor correlación entre ellas según los resultados obtenidos.

En la comprobación de los supuestos como pasos previos a la aplicación del modelo discriminante, se pudieron observar varios comportamientos que permitieron su aplicación. Dentro de estas conductas, se examinaron supuestos adicionales a la normalidad y la homogeneidad de las matrices de varianza y covarianza considerados los más importantes para el método de análisis discriminante (J. F. Hair et al., 1999). Un supuesto examinado fue el de linealidad, donde se encontró una baja relación de esta entre los datos observados, es decir, en las tendencias lineales entre ambos grupos. El anterior resultado se vincula con el resumen del modelo (Tabla 3-3), donde se evidenció la poca variabilidad entre este grupo de empresas (22,1%), así como la poca linealidad del modelo, ya que se obtuvo un nivel de significancia por encima de 0,05 (0,248) y un valor bajo del estadístico de Fisher (Tabla 3-4 Tabla 3-3). El hecho que los índices de correlación lineal sean tan bajos indican que las variables discriminantes se encuentran correlacionadas en gran medida (Díaz Rodríguez et al., 2013).

Otro de los supuestos verificados es la normalidad de los datos proporcionados. Este supuesto es relevante y necesario para poder aplicar metodologías como la de análisis discriminante o de regresión lineal, ya que se obtienen resultados un poco más cercanos

a la normalidad, sobre todo con variables como margen operacional, margen neto y rentabilidad del patrimonio, datos que se muestran con distribuciones normales (Tabla 3-8 y Tabla 3-9) en ambos grupos de empresas. Para el resto de las variables, los comportamientos no se encuentran cercanos a las distribuciones normales, lo cual se encuentra ligado con los pocos casos para analizar, menos de 30 según Hair (1999), así como con las pocas variables en el modelo, que inciden en el análisis de este supuesto. Debido a este resultado, cabría entonces sugerir la inclusión de mayor número de casos, que aporten al análisis en dicho modelo, así como el establecimiento de mayor número de variables asociadas y que apunten al aspecto financiero de las rentabilidades o liquidez de las empresas, que es donde se evalúan los costos asociados a la implementación de los modelos de gestión de riesgos.

Sin embargo, el supuesto de mayor interés para este proyecto se encuentra relacionado con la homogeneidad de las matrices de varianza-covarianza, que evidenció mejores resultados, teniendo en cuenta que el objetivo del estudio es comparar las matrices de covarianza de las variables independientes evidenciando que existe similitud entre ellas. Este supuesto ayuda a indicar que existe la posibilidad de que las variables se comporten como una distribución normal, con una significancia mayor a 0,05 (0,071). Esta hipótesis es aceptada y, por ende, se concluye que los datos generan comportamientos válidos normales que evidencian la discriminación entre grupos. Con la comprobación de este supuesto, se avala la utilización del modelo, en el que adicionalmente se usaron las pruebas de lambda de Wilks y se verificaron las significancias en cada variable. Como resultado de las comparaciones de las matrices de covarianzas, se halla como resultado una variable independiente definida como la Razón Corriente y con un nivel de significancia bajo y por debajo de 0,05 (0,024), lo que indica una gran confianza en la predicción a través del uso de esta variable financiera en la discriminación entre los grupos de empresas analizados. Estos resultados son validados a través de la aplicación del modelo discriminante que obtuvo porcentajes de clasificación por encima del 60% (66,7% y 71,4% con validación cruzada) con el uso de la variable financiera de razón corriente. Esto permite estimar que los grupos de empresas de agencias de aduanas podrían llegar a ser discriminados a través de dicha variable, es decir, que este tipo de empresas en Colombia podrían llegar a catalogarse como certificadas o no con un sistema de gestión de riesgos certificado, a través del análisis de su razón corriente con un porcentaje de predicción entre el 66,7% y el 71,4%. Aunque el porcentaje no es tan alto, el hecho de contar con esta

certificación sí incide en cierta forma en la liquidez de las empresas. En los casos clasificados de manera errónea por la función discriminante se observó que, de las empresas certificadas, la función clasificó erróneamente 4 de los 20 casos, a diferencia de los 10 clasificados erróneamente de 22 casos de empresas no certificadas, es decir, que la función cuenta con mayor probabilidad de acertar o predecir casos de empresas certificadas.

Ahora, considerando que se haya dado como resultado una variable financiera de liquidez y no de rentabilidad, esto podría estar asociado al hecho de que las variables de rentabilidad muestran mejores comportamientos cuando se comparan periodos diferentes. En cuanto a que las variables de liquidez pueden señalar mejores comportamientos diferenciadores entre grupos para un mismo periodo analizado (corto plazo), esto podría convertirse en una hipótesis a investigar posteriormente, incluyendo todas las variables analizadas en este proyecto, pero en periodos diferentes.

Utilizando la variable discriminante de razón corriente para realizar la diferenciación y evaluación del impacto de la implementación de estos sistemas de gestión, se revisa la diferencia entre sus medias (Tabla 3-23). Se observa que existe una mayor razón corriente asociada para las empresas no certificadas con un coeficiente mayor a 2 y para las empresas certificadas con un coeficiente ubicado entre 1 y 2, lo que señala que ambos grupos poseen un buen indicador financiero para el compromiso de pagos y obligaciones a corto plazo.

Tabla 3-23 Diferencias entre Razón Corriente

	Empresas No Certificadas			Empresas Certificadas		
	Utilidad Operacional	Razón Corriente	Capital Neto Trabajo	Utilidad Operacional	Razón Corriente	Capital Neto Trabajo
Media	391723,05	2,4981	1659476,64	691618,00	1,678	1217202,20
Desv. Desviación	647805,04	1,3186	1774094,640	1084480,86	0,8676	1331506,405

Fuente: Elaboración Propia

Se puede indicar a grandes rasgos que las empresas certificadas podrían encontrarse en desventaja con respecto a las que no cuentan con la certificación, al tener estas últimas una mayor capacidad de pago de sus obligaciones y responsabilidades adquiridas. Sin

embargo, esto no necesariamente indica que ambos grupos de empresas cuenten con activos corrientes que permitan garantizar un flujo de efectivo para realizar dichos pagos y obligaciones, por esto, se tendrían que analizar aspectos adicionales del contexto de cada grupo como los índices de rotación, de manera que se pueda reconocer la eficiencia de la compañía para administrar y recuperar sus recursos, así como verificar que los activos corrientes puedan generar liquidez. De igual forma, se tiene en cuenta que un índice óptimo para la gestión financiera del indicador de razón corriente comprende una ratio aceptable entre 1,5 y 2, rango en el cual se halla el valor obtenido para las empresas certificadas en este proyecto, además indicando que estas podrían contar con una mejor gestión de sus recursos financieros. Estos índices pueden compararse con las medias de la variable de utilidad operacional, en la cual se encontró que las empresas certificadas cuentan con valores 43% mayores que los de empresas no certificadas. Esto es un indicio de que dichas empresas cuentan con un manejo mucho más eficiente de los recursos. Esto puede reconocerse también en la variable de capital neto de trabajo, donde se cuenta con una alta cantidad del mismo para las empresas no certificadas, con un 27% por encima del capital de las empresas certificadas que mantienen un capital menor y por ende mayor flujo del mismo.

En el contexto práctico de las Agencias Aduaneras, la aplicación de los análisis de comportamiento financiero periódicamente es una buena práctica que tiene como fin maximizar los valores de la compañía (Ortiz Anaya, 2011a) y que requiere entonces acercarse al reconocimiento de las variables financieras como la razón corriente, que se encuentran asociadas a estos modelos desde donde se gestionan riesgos y que tienen impacto financiero sobre las compañías, permitiéndoles así, tener una visión un poco más clara de las relaciones entre su comportamiento financiero y los resultados de la gestión de los riesgos asociados a la actividad de la misma. Se entiende entonces que la adecuada gestión de los recursos económicos por parte de las agencias aduaneras se refleja en sus variables financieras y a su vez estas señalan diferencias al mantener o no, una certificación en un modelo de gestión de riesgos que le permita garantizar la seguridad de la prestación del servicio.

3.3 Resumen del capítulo

En este capítulo, se desarrollaron cada uno de los pasos establecidos en el capítulo 2 para la aplicación del análisis discriminante en las agencias aduaneras, como la etapa descriptiva para análisis de los datos y la comprobación de los supuestos que permitieron evidenciar algunos de estos comportamientos en los datos analizados. Se realizó la estimación de la función discriminante, para proceder luego a la interpretación de los resultados, y la respectiva validación interna de los mismos a través del método de validación cruzada con ampliación de la muestra. Se logra entonces a través de este capítulo identificar que la variable que mayor impacta a las empresas que implementan un sistema de gestión basado en la administración de riesgos se encuentra vinculada a la Razón corriente. Por ende, se evidencia que sí existe un impacto en las finanzas de las agencias aduaneras Mipymes en Colombia, por el hecho de contar con un modelo de gestión de riesgos implementado.

4. Recomendaciones para las agencias aduaneras

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el presente trabajo de maestría, se establecen algunas recomendaciones para las empresas de agencias aduaneras que han implementado y se han certificado con el sistema de gestión de riesgos. Igualmente, cabe aclarar que dichos resultados se toman basados en los valores del periodo 2015, y para aquellas empresas catalogadas en el grupo de Mipymes.

- Dado que los resultados para las empresas certificadas indican que las medias de la razón corriente se encuentran en rangos entre 1,5 y 2, se recomienda la revisión de los activos corrientes que poseen las compañías actualmente, con el fin de determinar en qué nivel estos pueden convertirse en efectivo ante un eventual aumento de los compromisos y obligaciones financieras contraídas. Esto con el fin de determinar la capacidad de los activos corrientes para cubrirlas, reconociendo su obsolescencia en el caso de los bienes, las reservas e inversiones temporales y las cuentas por cobrar e inventarios.
- Dado que los sistemas de gestión de riesgos son inherentes a las diferentes normas de sistemas de gestión, ya sea de calidad (ISO 9001), ambiente (14001), seguridad de la información (27001), seguridad del personal (45001), y de las cadenas de suministros internacionales (BASC e ISO 28001), es recomendable que las empresas determinen claramente indicadores de medición de riesgos asociados no solo a la implementación de los mismos, sino también niveles de riesgos en cada uno de estos sistemas de gestión. La finalidad de esto es que los riesgos puedan ser reportados y medidos para mejores análisis de comportamiento de los resultados obtenidos para grupos de empresas o, en mayor instancia, de comportamiento de los riesgos del comercio internacional en las empresas a nivel

Colombia. De esta manera, se podrían orientar políticas de seguridad gubernamentales generales o específicas de acuerdo al tipo de empresas, para fortalecer así las garantías de comercio internacional de las empresas involucradas en la cadena de suministro.

- Otra recomendación estaría ligada a comparar los índices de razón corrientes versus los índices de rotación y de prueba ácida, con el fin de establecer qué tan eficientes son estos últimos para soportar la liquidez de la empresa y los compromisos de pagos y obligaciones. Estos indicadores financieros podrían vincularse a los resultados del seguimiento realizado a los indicadores de gestión de riesgos, con el objetivo de registrar información de las tendencias en los comportamientos de ambos y así desarrollar aplicaciones de la misma metodología y reconocer las correlaciones existentes y las capacidades de clasificación y predicción con la combinación de los mismos.
- Establecer planes de mejoramiento continuo que permitan garantizar que el modelo de gestión de riesgos es implementado de manera efectiva y cumple con su función de reducción de los niveles de probabilidad y consecuencia, así como de vulnerabilidad de los controles definidos. Esto avalaría la idea de que no solo es necesaria la obtención de la certificación en el sistema de gestión para evidenciar que realmente se implementa el modelo, permitiendo así una mejor confianza de los datos medidos y que esta correlación sea más fuerte debido a dicha fortaleza en la implementación.
- Con base en los análisis descriptivos de las variables financieras, también es necesario recomendar a estas empresas revisar el hecho de mantener un alto nivel de capital neto de trabajo y bajas utilidades, haciendo referencia a las empresas no certificadas en comparación con las empresas certificadas, quienes mantienen menor capital neto de trabajo y mayores utilidades, el cual es un estado más eficiente para garantizar los compromisos y obligaciones adquiridas con terceros.

- A partir de los resultados obtenidos y para un nivel de clasificación del 66.7%, se construye un intervalo de confianza (IC) como recomendación para futuras investigaciones y poder establecer comparativos de empresas del sector aduanero y poder realizar estimaciones sobre dichas empresas con base en su índice de razón corriente y la implementación o no de sistemas de gestión, Tabla 4-1.

Tabla 4-1 Intervalos de Confianza

$$\overleftarrow{X + \frac{Z_{\alpha/2} \sigma}{\sqrt{n}}} \quad \overrightarrow{X - \frac{Z_{\alpha/2} \sigma}{\sqrt{n}}}$$

Certificación	Media	σ	n	$Z_{\alpha/2}$	IC _{Max}	IC _{Min}
No Certificadas	2,4981	1,3186	22	1,96	3,04910787	1,94709213
Certificadas	1,678	0,8676	20	1,96	2,05824247	1,29775753

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar en la Tabla 4-1 que existe un rango en los límites de los intervalos de confianza en los cuales el investigador podrá aplicar pruebas adicionales para la estimación.

4.1 Resumen del Capítulo

En este capítulo se establecen las recomendaciones una vez se han analizado y discutido los resultados de la aplicación del modelo de análisis discriminantes para las agencias aduaneras Mipymes en Colombia, generando así diferentes propuestas que le permitirán las empresas un mejor enfoque al momento de medir el impacto de los modelos de gestión de riesgos sobre las finanzas de las compañía (liquidez y rentabilidad), permitiéndole tomar mejores decisiones de forma estratégica a las directivas y así alcanzar los niveles de protección necesarios que le brinden la confianza de poder realizar operaciones de comercio internacional seguras.

Conclusiones

A través de este trabajo final de maestría se logró alcanzar el objetivo de identificar las principales variables asociadas a la rentabilidad y liquidez de las agencias aduaneras Mipymes en Colombia. Igualmente se logró evaluar y entender cómo se impacta estos factores financieros (rentabilidad y liquidez) a través de la implementación del modelo de gestión de riesgos, a través del cual se brindan las recomendaciones que permitan fortalecer la gestión de estas empresas enfocadas un mejor análisis y entendimiento de sus variables financieras y su relación con dichos modelos de gestión.

Se puede establecer que para las empresas que pertenecen a la cadena de suministro el identificar los riesgos en dichas cadenas, es una tarea inevitable y necesaria, pero siguen surgiendo varios problemas, como que las empresas no hayan encontrado una metodología clara para medir el impacto de la implementación de diversas metodologías para la gestión de estos riesgos. Con el fin de aportar en la solución de estos inconvenientes a futuro, se realiza el análisis en el presente trabajo con la identificación de diferentes variables financieras que se encuentran asociadas a la rentabilidad y liquidez de las empresas de agenciamiento aduanero como fueron Margen bruto, Margen Neto, Margen operacional y Rentabilidad del patrimonio, las cuales permiten mostrar una mejor imagen del comportamiento de las empresas en el periodo analizado y así poder estudiar las diferencias en estos comportamientos, otras variables de rentabilidad como Ebitda, ROA y prueba ácida también fueron identificadas, sin embargo la falta de información generada a través de las diferentes fuentes como en este caso, a través de la Superintendencia de sociedades fueron descartadas.

Para complementar el proyecto con variables adicionales que fortalezcan la comparación de comportamientos financieros en este tipo de empresas se incluyeron variables de liquidez como Capital neto y Utilidad operacional y Razón corriente, a partir de las cuales

se fortalece el análisis realizado. En varios estudios realizados se integraron este tipo de variables como el realizado por Tomas Fontalvo Herrera & Morelos Gómez (2011), y se encontraron resultados positivos utilizando este tipo de variables financieras para la discriminación de empresas que implementaron sistemas de gestión de riesgos entre periodos diferentes. Sin embargo, a diferencia de estudios relacionados, este proyecto se enfocó en buscar diferencias financieras entre empresas en el mismo periodo (2015) y como criterio de diferenciación se manejó dicho estado de certificación del sistema mencionado, con el fin de validar si realmente existe algún tipo de impacto financiero a través de la implementación de los mismos.

En los estudios señalados anteriormente donde se usa el método de análisis discriminante la comprobación o verificación de estos supuestos son analizados entre periodos diferentes solo para las empresas que fueron certificadas, sin embargo, con este estudio se logra realizar la discriminación entre las empresas certificadas y las no certificadas, permitiendo así poder encontrar diferencias asociadas con este tipo de certificación que representa la implementación del sistema de gestión de riesgos, aportando con esta metodología bases para análisis posteriores que se requieran desarrollar que permitan estudiar la relación entre los resultados financieros de las empresas y la implementación de un sistema de gestión.

Se encontró a través de este trabajo que la principal variable que demostraba la discriminación en el grupo de agencias de aduanas con o sin certificación, se da a través del indicador de Razón corriente, un indicador que señala la liquidez de estas empresas, o también la capacidad que tienen las mismas para atender obligaciones existentes y contar con recursos económicos para atender eventualidades o contingencias. Un dato a tener en cuenta en los resultados se tiene en la media de este indicador para las empresas certificadas, el cual se encuentra entre 1 y 2, lo que implica una buena gestión de los recursos y rotación de sus activos, sin embargo, no es objeto de estudio de este trabajo dichos aspectos, lo que puede considerarse para trabajos futuros. Esta relación entre un modelo de gestión de riesgos y la adecuada gestión de sus recursos corrientes podría estar ligados a varios aspectos del enfoque de prevención y lineamientos para contingencias establecido en dichos modelos. Este índice por si mismo no aseguraría en absoluto la liquidez, para lo que se requiere también revisar el tipo de activos corrientes

con los que cuenta la compañía, que pueden estar atados a inventarios considerados como obsoletos u deudas de difícil cobro.

Se recurre a este método de distinción entre variables ya que tiene la capacidad de predecir y explicar variables “métricas” entre grupos de objetos, en este caso agencias de aduanas señaladas categóricamente por contar con una certificación o no, basada en un modelo de gestión, y que a su vez para validar realmente su resultado deberá comprobarse a través de los supuestos que la integran, permitiendo así, dar mayor claridad a una de las preguntas que pueden presentarse al tratar de garantizar que las diferencias identificadas obedecen exclusivamente a la certificación con estos modelos de gestión de riesgos y no a otros factores. No se desestima que existen otros factores adicionales que inciden en los rendimientos, como se mencionó en el primer capítulo, sin embargo, entre más se incluyan factores relacionados en los estudios realizados por los diversos autores como la percepción de mejora y rendimiento, así como indicadores adicionales de operatividad, formación y desempeño, se cerrará mucho más la brecha de confianza para ofrecer dicha garantía.

Recomendaciones para trabajos futuros

Reconociendo que a través del indicador financiero de razón corriente se pueden llegar a discriminar estos grupos de empresas, podrían realizarse análisis históricos de tendencias de estos índices con el fin de establecer el comportamiento de los mismos y así verificar la eficiencia de la gestión financiera realizada.

De igual manera, en la medida que se actualicen datos financieros (balance general y estados financieros) de las agencias aduaneras y/o de cualquier otro tipo de empresas que reportan su información a la Superintendencia de sociedades, y sean afectados por riesgos del comercio internacional, se deberían incluir más casos al análisis para fortalecer la comprobación de los supuestos de normalidad y linealidad. Esto permitiría ampliar o definir submuestras para las validaciones cruzadas que se requieren en las últimas etapas de la aplicación de método de análisis discriminante. Igualmente, con mayor información de casos se podrían llegar a realizar comparaciones de mayor número de periodos (anuales) de los resultados de estas variables financieras, no solo como diferenciación entre dos periodos, sino también como tendencia entre tres o más periodos.

Revisar un mayor número de indicadores que se encuentren relacionados o puedan llegar a ser influenciados por los riesgos del comercio internacional, como indicadores productivos, de imagen, sociales, entre otros, y así disponer de un mayor número de variables en el contexto del análisis que permita a través de la estimación por pasos una combinación de variables que resulte en mejores funciones de discriminación y de clasificación de los casos.

Una herramienta que igualmente podría complementar este trabajo sería la de realización de encuestas estructuradas con el objetivo no solo de reconocer la percepción en cuanto al impacto de las finanzas al implementar estos modelos de gestión, sino también conocer las debilidades y fortalezas que se están presentando con la implementación del mismo, así como las decisiones que se han tomado para garantizar la efectividad del modelo.

Bibliografía

- Alhawari, S., Karadsheh, L., Nehari Talet, A., & Mansour, E. (2012). Knowledge-Based Risk Management framework for Information Technology project. *International Journal of Information Management*, 32(1), 50–65.
<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2011.07.002>
- Ballesteros Navarro, J. A., & Lopez Herrera, D. (2009). Propuesta de un modelo simplificado de detección del riesgo empresarial: estudio empírico aplicado al sector de la construcción (PYMES). *Revista Ibero-Americana de Contabilidad de Gestión*, 7(13), 1–27. http://www.observatorio-iberoamericano.org/RICG/Nº_13/Sumario-Revista_Nº_13.htm
- BASC. (2019). *Listado Empresa Certificadas BASC*.
https://sibasc.wbasco.org/mod_consulta_pag_wbo/consulta_empresas_certificadas.php
- Bayati, A., & Taghavi, A. (2001). The impacts of acquiring ISO 9000 certification on the performance of SMEs in Tehran. *The TQM Magazine*, 19(2), 140–149.
<https://doi.org/10.1108/09544780710729980>
- Botero, E. G., Ramírez, C. M., Rosero, M. P., Augusto, H., & Romero, I. (2017). *Reporte de Drogas de Colombia*. http://www.odc.gov.co/Portals/1/publicaciones/pdf/odc-libro-blanco/reportes_drogas_colombia_2017.pdf
- Chow-chua, C., Goh, M., & Wan, T. B. (2002). Does ISO 9000 certification improve business performance ? *International Journal of Quality & Reliability Management*, 20(8), 936–953. <https://doi.org/10.1108/02656710310493643>
- Consuelo, R., Quijano, M., & Acevedo, C. (2017). Metodología para la Gestión de riesgos estratégicos en las PYMES. *IV Encuentro Nacional de Profesores de Contaduría Pública*, 574, 35.
- De la Fuente Fernandez, S. (2011). Análisis discriminante. In *Análisis Discriminante* (pp. 177–216). Editorial Universidad del Norte. <https://doi.org/10.2307/j.ctvvn8c9.9>
- Deloitte. (2015a). Evaluación de Riesgos. *Enterprise Risk Services*.
<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/mx/Documents/risk/Evaluacion-Riesgos-COSO.pdf>
- Deloitte. (2015b). *Risk Sensing: The (envolving) state of the art*.
- Díaz Rodriguez, M. (2007). *Análisis Multivariado Notas de clase* (p. 92). Ediciones

Uninorte.

- Díaz Rodríguez, M., González Ariza, Á. L., Henao Pérez, A., & Díaz Mora, M. E. (2013). *Introducción al análisis estadístico multivariado aplicado. Experiencia y casos en el Caribe colombiano* (Editorial Universidad del Norte (ed.); 1st ed.). Editorial Universidad del Norte. <https://www.jstor.org/stable/j.ctvvvn8c9>
- Dinero. (2016, September 15). *Porcentaje y contribución de las pymes en Colombia*. <https://www.dinero.com/edicion-impresa/caratula/articulo/porcentaje-y-contribucion-de-las-pymes-en-colombia/231854>
- Fontalvo Herrera, T. J., Morelos Gómez, J., & Mendoza Mendoza, A. (2012). Incidencia de la certificación ISO 9001 en los indicadores de productividad y rentabilidad en empresas de zona franca-Barranquilla mediante análisis discriminante Impact of ISO 9001 certification in productivity and profitability indicators in companies o. *Revista UIS Ingenierías*, 11(2), 215–225.
- Fontalvo Herrera, Tomás, Mendoza Mendoza, A., & Morelos Gomez, J. (2011). Evaluación del impacto de los sistemas de gestión de la calidad en la liquidez y rentabilidad de las empresas de la Zona Industrial de Mamonal (Cartagena-Colombia). *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, 34, 314–341. <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/viewFile/340/653>
- Fontalvo Herrera, Tomas, & Morelos Gómez, J. (2011). Evaluación del impacto de la certificación BASC en la liquidez y rentabilidad de las empresas de Barranquilla – Colombia. *Revista Panorama Económico*, 22, 49–62. <https://doi.org/10.32997/2463-0470-vol.22-num.0/2014/156>
- Fontalvo, J. H., & Morelos, J. G. (2015). Evaluación del impacto de la certificación BASC en la liquidez y rentabilidad en las empresas de Cali – Colombia. *Panorama Economico*, 22(2), 49–62.
- Garrido, M. (2009). Las aduanas en el contexto del comercio internacional. *Anales de La Universidad Metropolitana*, 9(1997), 157–177.
- Guevara, H. (2011). *Ensayo el control de riesgos en las pymes colombianas. caso: Asesoría en la Implementación de un sistema de gestión de riesgos a una pyme colombiana dedicada a la transformación del vidrio*. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/9557/tesis466.pdf?sequence=1>
- Gupta, A. (2000). Quality management practices of ISO vs non-ISO companies: A case of Indian industry. *Industrial Management and Data Systems*, 100(9), 451–455. <https://doi.org/10.1108/02635570010358357>
- Hair, J., Black, W., Babin, B., & Anderson, R. E. (2017). Multivariate Data Analysys. In *Food Chemistry* (Vol. 7). <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.03.133>
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (1999). *Análisis Multivariante* (5ta ed.). Prentice Hall.

- Härdle, W., & Simar, L. (2007). Applied Multivariate Statistical Analysis. In Springer (Ed.), *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 2, Issue 9). Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Herrera, T. F., De la Hoz Granadillo, E., & Vergara, J. C. (2012). Aplicación de análisis discriminante para evaluar el mejoramiento de los indicadores financieros en las empresas del sector alimento de Barranquilla-Colombia. *Revista Chilena de Ingeniería*, 20(3), 320–330.
- IBM Corp. (2017). *IBM SPSS Statistics for Windows* (25.0).
- INEI. (2006). Glosario básico de términos estadísticos. In *Centro de Edición del INEI* (Issue 62). <https://doi.org/10.1093/nq/s6-III.62.193-k>
- Jeng, Y. (1998). Performance evaluation of ISO 9000 registered companies in Taiwan. *The TQM Magazine*, 10(2), 132–138.
- Lavastre, O., Gunasekaran, A., & Spalanzani, A. (2012). Supply chain risk management in French companies. *Decision Support Systems*, 52, 828–838. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2011.11.017>
- Lee, T. Y., & Chan, K. C. C. (1999). Improving quality management on the basis of ISO 9000. *The TQM Magazine*, 11(2), 88–94.
- Martínez-Costa, M., & Martínez-Lorente, Á. R. (2007). A triple analysis of ISO 9000 effects on company performance. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 56(5/6), 484–499. <https://doi.org/10.1108/17410400710757150>
- Montanero Fernández, J. (2019). *Manual abreviado de Análisis Multivariante* (Universidad de Extremadura (ed.)).
- Muñoz, E. (1998). La Técnica de Análisis Discriminante: Una aplicación para el área bancaria. In *Departamento de Investigaciones Económicas*. <http://www.bccr.fi.cr/ndie/Documentos/NT-03-1998.PDF>
- Ortiz Anaya, H. (2011a). Análisis financiero aplicado. In *Universidad Externado de Colombia* (14a ed., Vol. 52, Issue 1).
- Ortiz Anaya, H. (2011b). *Análisis Financiero Aplicado* (14th ed.).
- Osorio-asencio, E. (2010). Impacto de las certificaciones ISO 9001 y BASC en los despachos de exportación definitiva de las agencias de aduanas peruanas : 2004-2008. *Ciencias Empresariales de La Universidad de San Martín de Porres*, 1(1), 24–36.
- Pardo M, A., & Ruiz D, M. A. (2005). *Análisis de Datos con SPSS 13 Base* (C. Sánchez G (ed.); 1ra ed.). McGraw-Hill Interamericana, S.A.
- Piskar, F., & Dolinsek, S. (2006). Implementation of the ISO 9001 : from QMS to business model. *Industrial Management & Data Systems*, 106(9), 1333–1343. <https://doi.org/10.1108/02635570610712609>

- Prabhu, V., Appleby, A., Yarrow, D., & Mitchell, E. (2000). The impact of ISO 9000 and TQM on best practice/performance. *TQM Magazine*, 12(2), 84–91. <https://doi.org/10.1108/09544780010318334>
- Quesada Lucio, N. (2014). *Estadística con SPSS 22* (Editora Macro (ed.); 1ra ed.).
- Rencher, A. C. (2002). Methods of Multivariate Analysis. In *Wiley-Interscience* (Vol. 56, Issue 395). <https://doi.org/10.2307/3613737>
- Sheffi, Y. (2001). Supply Chain Management under the Threat of International Terrorism. *The International Journal of Logistics Management*, 12(2), 1–11. <https://doi.org/10.1108/09574090110806262>
- Sheffi, Y., & Rice Jr., J. B. (2005). A Supply Chain View of the Resilient Enterprise. *MIT Sloan Management Review*, 47(1), 41–48. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-79933-9>
- Supersociedades. (2019). *Sirem*. https://www.supersociedades.gov.co/delegatura_aec/estudios_financieros/Paginas/sirem.aspx
- Symantec. (2012). *Encuesta sobre Preparación ante Desastres en las PyMEs*.
- UTN. (2008). *Valores críticos de la Distribución F (0,05)*. <http://www.mat.uda.cl/hsalinas/cursos/2008/probabilidad/TablaF05.pdf>
- Vallejo, C. (2014). *TRANSPORTE DE DROGAS EN CONTENEDORES: RIESGO DE LA CADENA LOGISTICA DE ABASTECIMIENTO INTERNACIONAL*. <http://hdl.handle.net/10654/13671>.
- Vázquez Carrazana, X., Guerra Fonseca, A., & Ahmed Tellez, I. (2007). Aplicación de Métodos Multivariados: Una Respuesta a las limitaciones de los ratios financieros. *Contribuciones a La Economía*, 67(6), 1–18. https://www.researchgate.net/publication/254411690_APLICACION_DE_METODOS_MULTIVARIADOS_UNA_RESPUESTA_A_LAS_LIMITACIONES_DE_LOS_RATIO_S_FINANCIEROS
- WCO. (2019). *WCO Goals*. <http://www.wcoomd.org/en/about-us/what-is-the-wco/goals.aspx>
- Yang, K., & Trewn, J. (2004). *Multivariate Statistical Methods and Quality*.
- Yates, J. F., & Stone, E. R. (1992). The risk construct. *Risk-Taking Behavior*, January, 1–25.
- Zsidisin, G. A. (2003). A grounded definition of supply risk. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 9(5–6), 217–224. <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2003.07.002>

A. Anexo: Empresas observadas para el proyecto

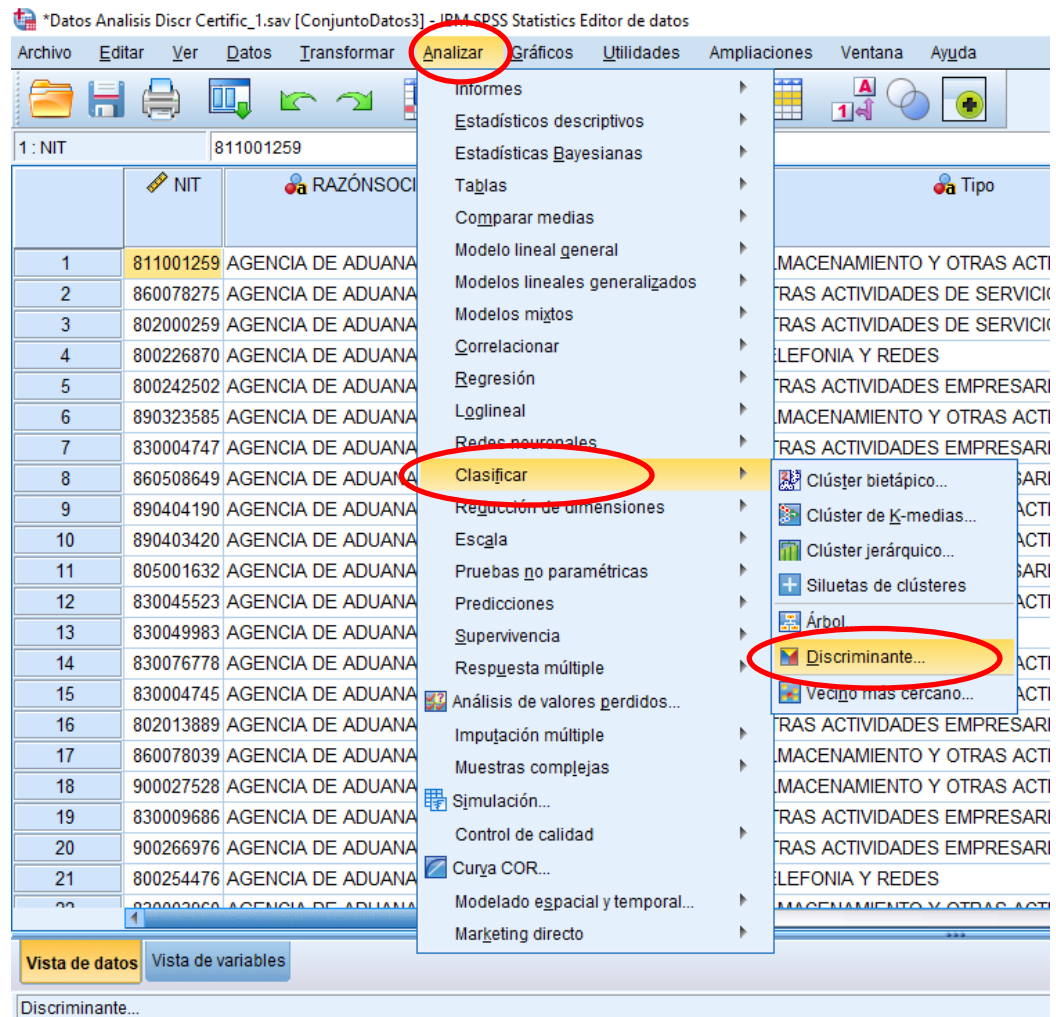
RAZÓN SOCIAL	Certificación BASC	Margen Bruto	Margen Operacional	Margen Neto	Razón Corriente	Rentabilidad del Patrimonio	Utilidad Operacional	Capital Neto Trabajo
SUDECO S.A NIVEL 1	SI	100,00%	-8,14%	-9,10%	1,1772	-0,0852	-269019	278248
MERCO S.A NIVEL 1	SI	51,98%	9,57%	3,00%	1,5732	0,0763	538150	2357632
CARGO FLASH LTDA NIVEL 1	SI	100,00%	23,82%	12,89%	3,3954	0,2011	643704	2864509
ROLI ADUANAS SA NIVEL 2	SI	38,68%	9,54%	1,69%	1,1551	0,0924	198463	132952
SIACO SAS NIVEL 1	SI	27,09%	4,76%	0,50%	1,1578	0,0489	829464	1286531
AGECOLDEX S.A. NIVEL 1	SI	31,59%	17,57%	11,1061%	1,0896	0,7140	2888401	492928
AVIATUR S A NIVEL 1.	SI	98,56%	0,16%	1,4077%	1,0215	0,0627	17469	303384
PROFESIONAL S.A.S NIVEL 1 - SIAP	SI	100,00%	1,64%	2,9345%	1,2585	0,5630	271037	1291937
AMERICAN SIA S.A.S. NIVEL 1	SI	90,96%	1,82%	0,7255%	3,0706	0,0275	14735	1150820
ADUANAMOS S.A. NIVEL 2	SI	31,14%	0,67%	7,6852%	4,1010	0,1182	6326	559937
INTERLOGISTICA S.A. NIVEL 1	SI	34,11%	2,01%	3,1636%	1,2080	0,0982	148258	433720
ADUANAMIENTOS LTDA NIVEL 1	SI	100,00%	-7,38%	4,8670%	1,2834	0,0632	-226277	760005
ABC REPECEV S.A.S. NIVEL 1	SI	39,89%	10,10%	5,9898%	1,3347	0,3362	1370452	2459250
SAETA S.A.S. NIVEL 1	SI	100,00%	19,96%	9,3767%	1,8363	0,3843	609700	941891
HERMANN SCHWYN & CIA S.A. NIVEL 1	SI	100,00%	19,93%	16,4643%	2,0869	0,3072	481030	1960305
COMERCIO EXTERIOR DEL NORTE S.A NIVEL 1	SI	89,65%	0,19%	-2,3854%	1,9185	-0,0026	2233	649875
MARIO LONDOÑO S.A. NIVEL 1	SI	100,00%	16,8632%	10,8623%	1,5813	0,6896	3675620	5623538
CARLOS E. CAMPUZANO SAS NIVEL 1	SI	100,00%	-8,0955%	-5,1107%	0,9504	-0,2548	-451168	-223735
MARIANO ROLDAN S. A. NIVEL 1	SI	100,00%	23,0840%	19,9006%	1,0824	0,7538	2237927	516461
COMERCIO EXTERIOR ASESORES S.A.S NIVEL 1	SI	99,33%	21,5804%	6,6561%	1,2931	0,4044	845855	503856
ROLDAN S.A.S NIVEL 1	NO	47,27%	-0,2473%	2,8548%	1,1115	0,1226	-34972	3149631
ADUANERA MUNDIAL S A S NIVEL 1	NO	100,0000%	14,6354%	3,0004%	2,3417	0,0643	155200	620571
MOVIADUANAS SAS - NIVEL 1	NO	90,8381%	3,9891%	5,7419%	1,4940	0,0770	40445	787056
CORP. INTERNAL DE COM EXT HAYDEAR LTDA. NIVEL 2	NO	100,0000%	-9,4710%	6,9907%	4,4410	0,0636	-37605	613474
A L C LTDA NIVEL 1	NO	100,0000%	11,1273%	6,6297%	3,6199	0,0597	93512	869065
DELIO ARISTIZABAL & CIA S.C. NIVEL 1	NO	100,0000%	-4,8929%	2,4801%	4,5094	0,0153	-31984	693606

98 Impacto de la implementación del modelo de gestión del riesgo en la rentabilidad y liquidez de las MiPymes del sector de Agenciamiento Aduanero

RAZÓN SOCIAL	Certificación BASC	Margen Bruto	Margen Operacional	Margen Neto	Razón Corriente	Rentabilidad del Patrimonio	Utilidad Operacional	Capital Neto Trabajo
SKY S.A.S., NIVEL 1	NO	70,0362%	11,0008%	2,0987%	2,6057	0,0131	38028	100268
ADUAMAR DE COLOMBIA Y CIA SAS NIVEL 1	NO	100,0000%	0,4560%	0,6995%	1,9095	0,0680	7713	885727
GAMA S.A.S. NIVEL 1	NO	90,0838%	8,7849%	6,1631%	1,5638	0,2137	1075017	2842349
AGENCOMEX LTDA NIVEL 2	NO	81,0495%	27,0301%	17,3110%	1,2566	0,4988	669537	347748
VALLEY CUSTOMS S.A.S NIVEL 1	NO	44,9434%	-2,8934%	0,1971%	1,5291	0,0250	-67791	802161
BLU LOGISTICS S A NIVEL 1	NO	100,0000%	4,6407%	3,3409%	1,5913	0,1320	387368	2800616
PETRO CIA S.A.S NIVEL 2	NO	100,0000%	-59,8769%	-55,0427%	1,2554	-0,2315	-216782	135149
DHL EXPRESS COLOMBIA LTDA NIVEL 1	NO	33,1401%	4,2406%	-1,0202%	5,2028	0,0315	257786	4840924
ANDINA DE ADUANAS S A S NIVEL 2	NO	99,7426%	12,8165%	7,9045%	2,0351	0,1477	188904	356165
FESIA SA NIVEL 2	NO	100,0000%	62,5643%	45,2597%	2,8383	0,1470	175737	291867
GRANANDINA LTDA. NIVEL I	NO	100,0000%	27,5933%	3,5936%	1,0555	0,2716	1837612	271732
UPS SCS COLOMBIA LTDA NIVEL 2	NO	92,5072%	25,7693%	14,5622%	5,1118	0,1596	1286180	6504303
MIRCANA LOGISTICS S A NIVEL 1	NO	100,0000%	-3,2969%	3,8987%	1,6007	0,1008	-44947	535244
GEODIS COLOMBIA S.A.S NIVEL 2	NO	81,9050%	-21,3887%	-24,9910%	2,0525	-0,1502	-326737	2302311
CORAL VISION S.A.S. NIVEL 1	NO	79,1709%	30,5329%	19,1024%	2,4210	0,3109	1755518	2332536
COLMAS SAS NIVEL 1	NO	100,0000%	17,7137%	9,7480%	3,4126	0,3818	1410168	4425983

Fuente: Elaboración propia con datos de la Superintendencia de Sociedades y organización BASC

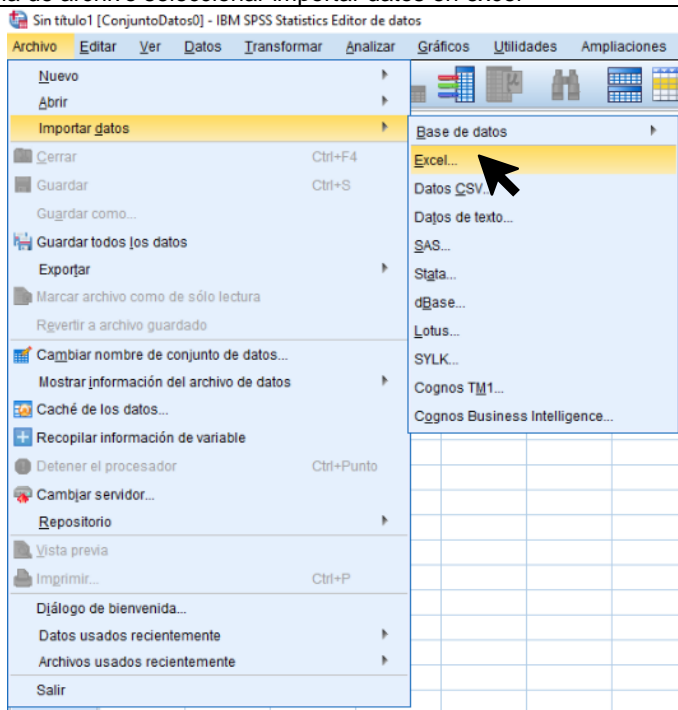
B. Anexo: Software SPSS



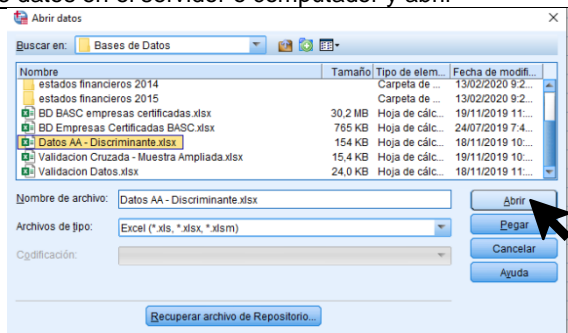
Fuente: Imagen SPSS Versión 25

C. Anexo: Paso a Paso SPSS

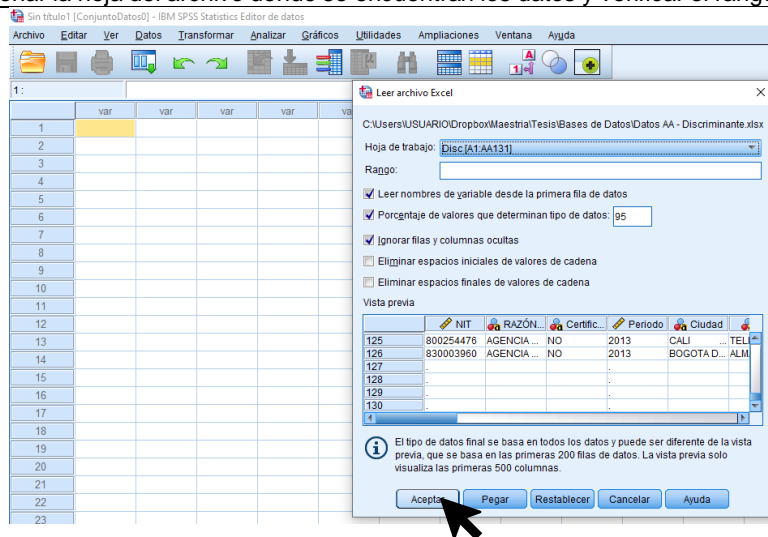
1. En la pestaña de archivo seleccionar importar datos en excel



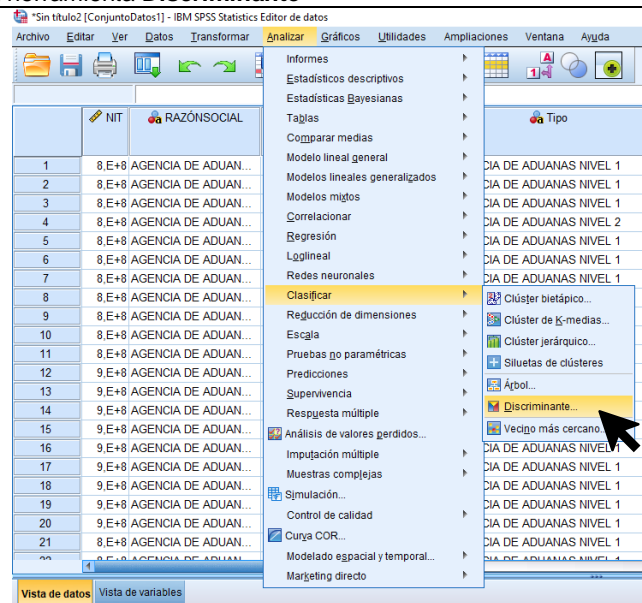
2. Buscar la base de datos en el servidor o computador y abrir



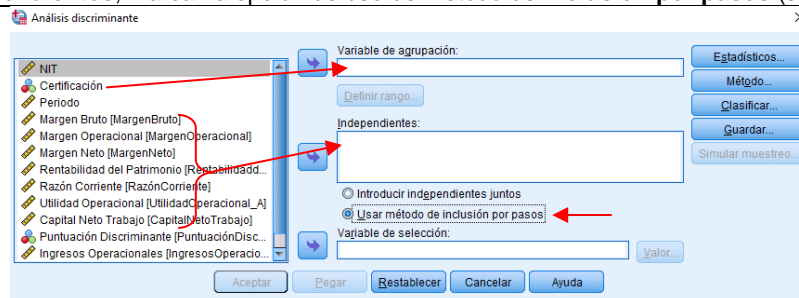
3. Seleccionar la hoja del archivo donde se encuentran los datos y verificar el rango de la información



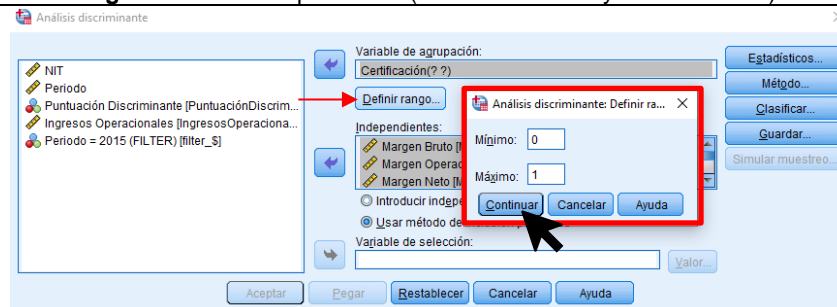
4. Una vez importado los datos, ir a la sección de analizar y buscar la opción de clasificar donde se encontrará la herramienta **Discriminante**



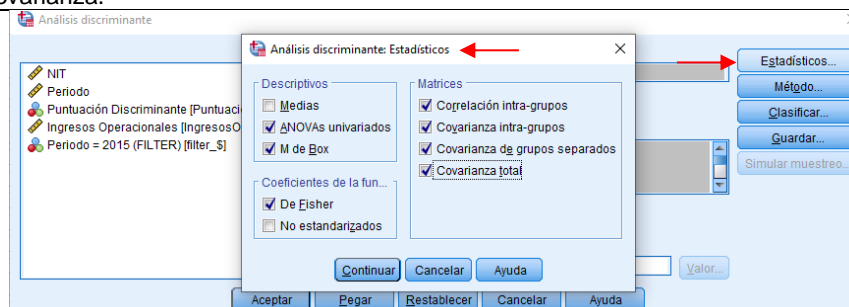
5. Seleccionar la variable dependiente o de **agrupación** (Certificación), así como las variables **independientes**, marcar la opción de uso de método de **inclusión por pasos** (stepwise)



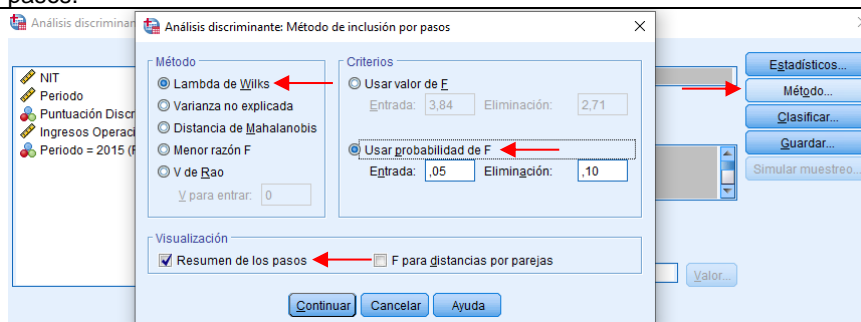
6. **Definir el rango** del variable dependiente (0 No certificadas y 1 Certificadas)



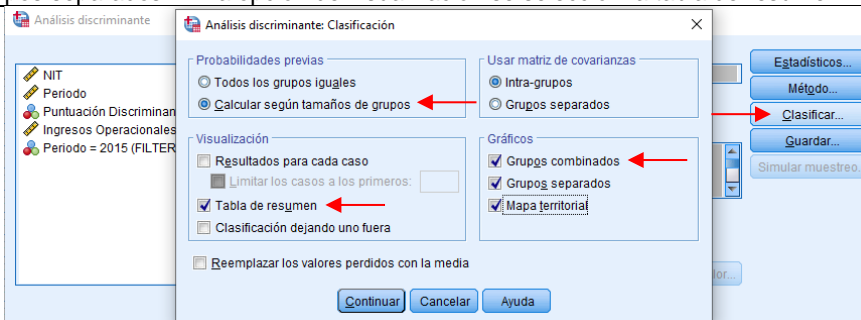
7. Seleccionar los **Estadísticos** con los cuales se realizará el análisis (Marcar aquellos descriptivos que permitan realizar el análisis (M de Box, ANOVAs), así como todas las matrices de correlación y covarianza).



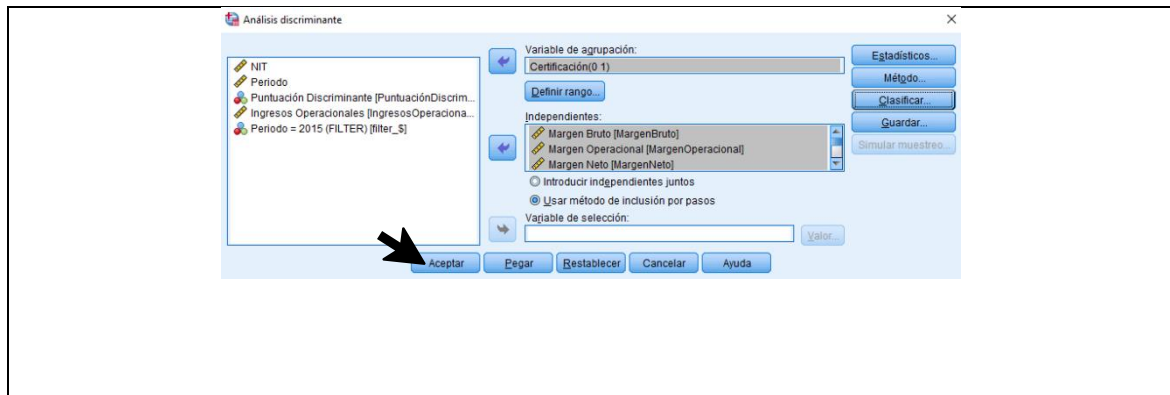
8. Seleccionar la opción de **Método**, el cual mantiene los valores predeterminados de F (0,05 y 0,10) como criterios para la eliminación de las variables independientes, en este caso se selecciona el método de Lambda de Wilks. Y por último se selecciona la opción de visualización de resumen de los pasos.



9. Se selecciona la opción de **Clasificación** donde se eligen las opciones de calcular las probabilidades según el tamaño de los grupos, y generar los gráficos de grupos combinados y grupos separados. En la opción de visualización se selecciona la tabla de resumen.



10. Con todas las opciones listas para la generación de la información, se **acepta** la generación del análisis.



11. Los resultados se registran en la hoja o ventana de Resultados de ISPS, desde donde se extraen los datos de cada uno de los pasos del modelo para su respectiva interpretación.

IBM SPSS Statistics Visor

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Discriminante

Avisos

No hay ningún gráfico COMBINADO para una única función discriminante.

Resumen de procesamiento de casos de análisis

Casos sin ponderar	N	Porcentaje
Válido	42	100,0
Excluido		
Códigos de grupo perdidos o fuera de rango	0	,0
Como mínimo, falta una variable discriminatoria	0	,0
Faltan ambos códigos de grupo, los perdidos o los que están fuera de rango y, como mínimo, una variable discriminatoria	0	,0
Total	0	,0
Total	42	100,0

Estadísticas de grupo

Certificación		N válido (por lista)	
		No ponderados	Ponderados
0	Margen Bruto	22	22,000
	Margen Operacional	22	22,000